

**PENGEMBANGAN *PROTOTYPE* BATIK LAMPUNG MOTIF FRAKTAL
DENGAN APLIKASI *GEOGEBRA***



Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Memenuhi Syarat – Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh

**FEMMY
NPM : 1511050239**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
1441 H/2019 M**

**PENGEMBANGAN *PROTOTYPE* BATIK LAMPUNG MOTIF FRAKTAL
DENGAN APLIKASI *GEOGEBRA***

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Memenuhi Syarat – Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh

**FEMMY
NPM : 1511050239**

Jurusan : Pendidikan Matematika

**Pembimbing I : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
Pembimbing II : Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
1441 H/2019**

ABSTRAK

ketertarikan terhadap batik Lampung yang kurang diimbangi dengan pengetahuan mengenai proses pembuatan dan batik itu sendiri, Masyarakat kurang memperhatikan bahwa motif batik memiliki unsur yang terdapat dalam matematika seperti geometri fraktal. Pola-pola motif tersebut ternyata dapat dibentuk dan dikembangkan menggunakan aplikasi GeoGebra. Secara sederhana geometri fraktal adalah bentuk geometri yang tidak teratur memiliki sifat self similarity (keserupaan diri) pada skala berbeda. Fraktal dapat dibangun dengan salah satu teknik yaitu teknik iterasi (pengulangan). Oleh karena itu penulis meneliti tentang Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana motif fraktal yang dikembangkan dengan aplikasi matematika yaitu GeoGebra dan untuk mengetahui bagaimana motif batik yang dikembangkan menghasilkan motif baru.. Penelitian ini dilaksanakan di Galeri Batik Sanggi Bandar Lampung dan Galeri Batik Andanan. Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Prosedur penelitian dan pengembangan berpedoman pada model *ADDIE* (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Data diperoleh dari hasil wawancara, observasi dan hasil lembar validasi. Dengan hasil berupa beberapa macam *prototype* batik lampung yang telah divalidasi dengan skor 3,8 ahli media, 3 untuk ahli desain dan 3,6 untuk respon pengrajin batik, sehingga dapat disimpulkan bahwa motif batik dapat dikembangkan menggunakan aplikasi geogebra dan membentuk motif baru

Kata Kunci: Batik, Fraktal, GeoGebra



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp.

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN PROTOTYPE BATIK LAMPUNG
MOTIF FRAKTAL DENGAN APLIKASI GEOGEBRA

Nama : Femmy
NPM : 1511050239
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan


MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II


Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.
NIP. 19640828 198803 2 002


Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd.
NIP. 19890605 201503 1 004

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika


Dr. Nanang Supriadi, M.Sc.
NIP. 19791128 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PENGEMBANGAN PROTOTYPE BATIK LAMPUNG**
MOTIF FRAKTAL DENGAN APLIKASI GEOGEBRA, di susun oleh:
FEMMY NPM. 1511050239, Jurusan Pendidikan Matematika telah diujikan
dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal:
Rabu/19 Februari 2020, pada pukul 10.00 s.d 12.00 WIB.

DEWAN PENGUJI

Ketua : **Dr. Agus Pahrudin, M.Pd**
Sekretaris : **M. Syazali, M.Si**
Pembahas Utama : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**
Pembahas I : **Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd**
Pembahas II : **Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

أَلَمْ يَعْلَم بِأَنَّ اللَّهَ يَرَى

Artinya: tidakkah dia mengetahui bahwa sesungguhnya Allah melihat segala perbuatannya? (Al- 'Alaq: 14)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah pada akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan kerendahan hati yang tulus dan hanya mengharap ridho Allah SWT semata, penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, ayahanda Taufik dan ibunda Awilah yang selalu memberi cinta, pengorbanan, kasih sayang, semangat, nasihat dan do'a yang tiada hentinya mereka panjatkan untuk kebahagiaan anaknya.
2. Kakak dan ayuk ku tersayang, Billy dan Masayu Nur Afni terima kasih telah memberikan dukungan dalam banyak hal yang selama ini telah kalian berikan.
3. Almamater Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

RIWAYAT HIDUP

Peneliti, Femmy dilahirkan di Bandar Lampung tanggal 29 Mei 1997. Penulis merupakan anak ke dua dari 2 bersaudar, Pendidikan formal yang sempat di tempuh yaitu TK Amalia Tanjung Seneng Bandar Lampung, SDN 3 Prumnas Way Kandis Bandar Lampung yang diselesaikan tepat tahun 2009, kemudian melanjutkan sekolah di SMPN 21 Bandar Lampung yang diselesaikan tepat pada tahun 2012, lalu peneliti melanjutkan sekolah di SMAS Taman Siswa Teluk Betung Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 peneliti meneruskan pendidikan di UIN Raden Intan Lampung dan diterima sebagai Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita. Berkat ridho dari Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengembangan Prototype Batik Lampung Motif Fraktal Dengan Aplikasi GeoGebra.**”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada yang terhormat:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Nanang Supriadi, M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku pembimbing I dan Bapak Rizki Wahyu Yunian Putra, M. Pd selaku pembimbing II yang telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya, bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (khususnya Jurusan Pendidikan Matematika) yang telah mendidik dan memberikan

ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

5. ParaJo (maya, prita, retno, maha) terimakasih telah memberikan tempat berteduh disaat lelah, memberikan canda tawa, serta selalu bersedia menjadi tempat berkeluh kesah.
6. Teman-temanku My Girls (izza, syifa, dwi, ay, ara, ulan, diah, fitri) yang selalu memberikan semangat tiada henti, terimakasih telah memberikan moment yang tidak akan pernah terlupakan.
7. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis tuliskan satu-persatu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan berlipat ganda kepada semua yang telah membantu. Penulis menyadari adanya keterbatasan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk lebih baik.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Bandar Lampung, 2019

Penulis

Femmy
NPM.1511050239

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	10

BAB II LANDASAN TEORI

A. <i>Prototype</i>	12
B. GeoGebra	
1. Pengertian GeoGebra	12
2. Sejarah GeoGebra	13
C. Fraktal	
1. Sejarah Penemuan Fraktal.....	14
2. Pengertian Fraktal	15
3. Pengelompokan Fraktal.....	17
4. Bentuk Fraktal.....	18
5. Sifat Fraktal.....	26
6. Dimensi Fraktal.....	27
D. Batik Lampung	
1. Batik	28
2. Batik Lampung.....	29
3. Motif Batik Lampung.....	30

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	34
B. Tempat Penelitian.....	34
C. Metode Penelitian.....	35
D. Instrumen Penelitian.....	40

E. Jenis Data	40
---------------------	----

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tahap Analisis (<i>analyze</i>).....	42
2. Tahap Perancangan (<i>design</i>)	47
3. Tahap Pengembangan (<i>development</i>)	51
4. Tahap Pelaksanaan (<i>implementation</i>)	57
5. Tahap Evaluasi (<i>evaluation</i>)	58

B. Pembahasan	59
---------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	68
B. Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Langkah umum desain <i>ADDIE</i>	37
Tabel 4.1 Evaluasi ahli desain.....	53
Tabel 4.2 Angket validasi ahli media.....	54
Tabel 4.3 Angket validasi ahli desain	55
Tabel 4.4 Angket respon pengrajin batik	56



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Pengembangan motif polygon.....	5
Gambar 1.2 Motif geometris iterasi 1	6
Gambar 1.3 Motif geometris iterasi 2	7
Gambar 1.4 Motif geometris iterasi 3	7
Gambar 2.1 Segitiga Seirpinski.....	18
Gambar 2.2 Kurva Koch	20
Gambar 2.3 Himpunan Mandelbrot	21
Gambar 2.4 Fraktal Alam.....	23
Gambar 2.5 Fraktal Pola Iterasi	24
Gambar 2.6 Fraktal Waktu Lolos.....	25
Gambar 2.7 Fraktal Acak.....	25
Gambar 4.1 Sampel batik 1	45
Gambar 4.2 Sampel batik 2.....	45
Gambar 4.3 Sampel batik 3.....	46
Gambar 4.4 Input <i>Point</i>	48
Gambar 4.5 Input <i>circle with center through point</i>	48
Gambar 4.6 Input <i>perpendicular line</i>	49
Gambar 4.7 Input <i>polygon</i>	49
Gambar 4.8 Pola iterasi 1	50
Gambar 4.9 Pola iterasi 9	50
Gambar 4.10 Motif yang akan dikembangkan.....	51

Gambar 4.11 Pencerminan motif 2 iterasi.....	51
Gambar 4.12 Pencerminan motif 4 iterasi.....	52
Gambar 4.13 Pencerminan motif 16 iterasi.....	53
Gambar 4.14 Hasil Batik Tulis.....	58
Gambar 4.15 Pengembangan Pola Naturalis.....	60
Gambar 4.16 Pengembangan Pola Naturalis II	60
Gambar 4.17 Pola Geometris	61
Gambar 4.18 Pengembangan Motif Geometris.....	62
Gambar 4.19 Pengembangan Motif Kapal.....	62
Gambar 4.20 Pengembangan Motif Bintang.....	63
Gambar 4.21 Pengembangan Motif Bintang Perak.....	64
Gambar 4.22 Pengembangan Motif Geometris.....	64
Gambar 4.23 Pengembangan Motif Pucuk Rebung.....	65
Gambar 4.24 Pengembangan Motif Kaca	65
Gambar 4.25 Pengembangan Motif Pohon	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-Kisi Wawancara Awal

Lampiran 2 Lembar Penilaian Ahli Media

Lampiran 3 Hasil Penilaian Ahli Media

Lampiran 4 Lembar Penilaian Ahli Desain

Lampiran 5 Hasil Penilaian Ahli Desain

Lampiran 6 Angket Respon Pengrajin Batik

Lampiran 7 Hasil Penilaian Respon Pengrajin Batik

Lampiran 8 Dokumentasi

Lampiran 9 *Prototype 1*

Lampiran 10 *Prototype 2*

Lampiran 11 *Prototype 3*

Lampiran 12 *Prototype 4*

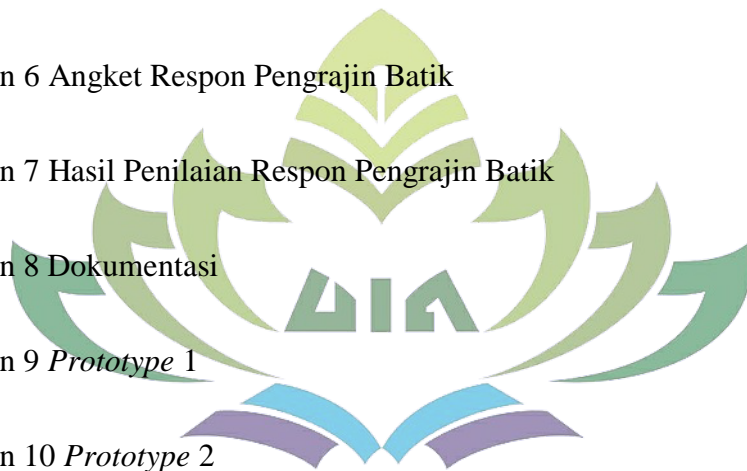
Lampiran 13 *Prototype 5*

Lampiran 14 *Prototype 6*

Lampiran 15 *Prototype 7*

Lampiran 16 *Prototype 8*

Lampiran 17 *Prototype 9*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika adalah salah satu ilmu yang memiliki peranan penting dalam kehidupan. Matematika merupakan ilmu dasar yang dapat digunakan sebagai alat bantu memecahkan masalah dalam berbagai bidang. Matematika dapat kita jumpai di kehidupan sehari-hari. Seperti gedung-gedung tinggi yang memiliki konsep geometri, bahkan elemen budaya sekalipun.

Salah satu contoh, hasil seni budaya yang memiliki unsur matematika ialah batik Lampung. Batik adalah salah satu kerajinan yang mengandung nilai seni yang tinggi dan telah menjadi bagian dari kebudayaan Indonesia. Konsep matematika yang terdapat pada batik Lampung adalah geometri fraktal.

Lampung juga memiliki kain tenun tradisional yaitu kain tapis lampung. Namun, saat ini di Lampung juga sudah berkembang kain batik yang memiliki motif khas daerah Lampung. Motif batik khas Lampung yang berkembang saat ini sebagian diambil dari motif-motif pada kain tradisional Lampung yang telah berkembang sebelumnya.

Banyak motif batik Lampung hasil modifikasi yang bermunculan, seperti motif berbentuk siger, gajah dan lain-lain. Produksi batik Lampung saat ini masih dalam skala kecil (produksi rumahan) yang hanya menerima pesanan dari pelanggan saja. Desain batik yang akan dibuat menyesuaikan keinginan

dari pesanan pelanggan, seperti seragam sekolah atau seragam pegawai daerah.¹

Batik Andanan merupakan salah satu rumah produksi batik yang terkenal di Lampung, Batik milik Andanan diproduksi dengan desain yang berbeda dan hanya diproduksi dengan jumlah yang terbatas, hal ini bertujuan untuk menjaga keunikan setiap desain batik yang sudah pernah diproduksi oleh Andanan.

Informasi mengenai batik Lampung belum menyebar luas, sehingga sebagian besar masyarakat Indonesia belum mengenal batik Lampung, upaya pelestarian pun terus dilakukan agar masyarakat luas mampu mengenal dan membedakan motif batik khas Lampung dengan batik daerah lain.²

Batik Lampung dinilai memiliki konsep matematika berupa bentuk geometri. Bentuk - bentuk geometris ini tercipta secara alami, melalui pandangan suku maupun individu tanpa melewati proses pendidikan atau pelatihan formal.³

Dalam perkembangannya, batik Lampung sekarang diartikan sebagai hasil karya seni sulam yang indah. Seperti kita ketahui dalam islam pun dijelaskan dalam Al-quran Yang menjadi surah Al- A'raaf ayat 26:

يٰۤاٰدَمُ قَدْ اَنْزَلْنَا عَلٰىكَ لِبَاسًا يُّوْرِى سَوْءَۃَۤىْكَمۡ وَرِيشًا وَّلِبَاسُ
التَّقْوٰى ذٰلِكَ خَيْرٌ ذٰلِكَ مِّنْ اٰیٰتِ اللّٰهِ لَعَلَّهُمْ يَذَّكَّرُوْنَ ﴿٢٦﴾

¹ Hasil wawancara ibu Umi pemilik batik Andanan

² Marcellina Fanny Kusuma Wardani, Skripsi: "Pengenalan Motif Batik Lampung Menggunakan Deteksi Tepi Canny Dan Cross Power Spectrum"(Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2018) h.1-2

³ Riri Rikma Ratri, " Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kain Tapis Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)",(STMIK Pringsewu,2016),*Jurnal Konferensi Mahasiswa Sistem Informasi* vol 4 no 1.h.250.

Artinya : *“Hai anak adam, sesungguhnya kami telah menurunkan kepadamu pakaian untuk menutup auratmu dan pakaian indah untuk perhiasan. Dan pakaian takwa itulah yang paling baik. Yang demikian itu adalah sebahagian dari tanda-tanda kekuasaan Allah, mudah-mudahan mereka selalu ingat.”*
(Q.S Al-A'raaf : 26).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menciptakan segala sesuatu dengan masing-masing kegunaan yang dapat memenuhi kebutuhan manusia. Seperti hal nya pakaian, bukan hanya untuk menutup aurat, pakaian juga dapat menjadi sebuah perhiasan yang indah, salah satu contoh ialah Tapis.

Batik Lampung memiliki bentuk khas Lampung pada kain yang menjadi dasarnya. Seiring berjalannya waktu Batik Lampung kini menjadi *trend* di kalangan masyarakat. Setiap motif yang ada didalamnya mempunyai arti tersendiri yang menggambarkan falsafah terkait dengan kehidupan manusia, makna - makna ini amat diperhatikan dalam membuat suatu motif batik lampung. Sehingga, motif atau desain pada batik Lampung terkesan monoton dan tidak memiliki keterbaharuan. Pembuatan motif yang masih sederhana dan dikerjakan oleh pegrajin menjadi salah satu penyebab kurangnya variasi dalam pembuatan motif batik lampung.

Sehingga masyarakat kurang menyadari bahwa motif batik Lampung itu sendiri memiliki unsur yang terdapat dalam matematika seperti geometri fraktal. Nyatanya motif fraktal ini terdapat dalam pembuatan batik sebagai ragam hias akan memiliki nilai estetika tersendiri tanpa mengubah nilai keaslian dari batik itu sendiri.

Geometri fraktal merupakan geometri yang mempunyai bentuk acak atau irregular namun tak semuanya tidak teratur. Dalam prinsipnya fraktal menskala bentukan pada tiap fragmen bentukan. Konsep dari dimensi fraktal adalah memainkan aturan tertentu dalam penggunaannya.⁴

Biasanya kurva dan permukaan mempunyai struktur yang sulit, namun pada lingkungan yang sederhana bentuknya dapat berbentuk garis maupun bidang. Pada bidang grafik komputer, bentuk-bentuk seperti lingkaran, elips, segiempat atau bentuk yang teratur lainnya dapat dengan mudah diaplikasikan menggunakan fasilitas fungsi tertentu yang telah terdapat pada perangkat lunak.⁵

Sebagai bagian dari salah satu bidang ilmu dalam matematika, geometri fraktal amat unik dan menarik. Fraktal mempunyai detil yang tak terhingga dan mempunyai struktur yang menyerupai diri pada tingkat-tingkatan skala yang berbeda. Fraktal dapat mengubah bermacam situasi yang tidak mudah dijelaskan menggunakan geometri klasik, dan hampir semua bidang seperti sains, teknologi, dan seni karya komputer telah menggunakannya. Karena memiliki keindahan, fraktal sudah mulai banyak digunakan dalam grafik komputer untuk menciptakan bentuk - bentuk menakjubkan bahkan alami sekalipun.⁶

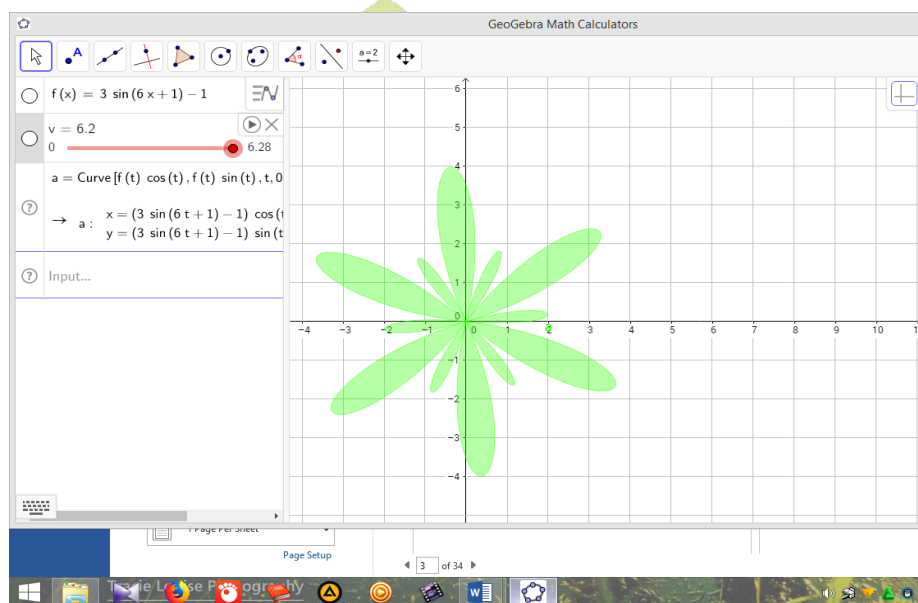
⁴ Sirly Intan Sayekti, Chairil Budiarto Amiuza, Nurachmad Sujudwijono A.S, “ *Geometri Fraktal pada Candi Singosari sebagai Konsep Desain Museum Purbakala Singosari*”.(UNBRAW, 2014) Jurnal arsitektur vol 2, No 2. h.2.

⁵ Jaidan Jauhari, “Pengembangan Perangkat Lunak Pembangkit Geometri Fraktal Berbasis Bilangan Kompleks (*PLFraKom*)”, (UNSRI, 2010), *jurnal generic* vol 5, No 1. h.39

⁶ Stenly Hasang, Suriyadi Supardjo, “Geometri Fraktal Dalam Rancangan Arsitektur”. *Media Matrasain*, Vol. 9 No. 1 (2012), h. 111.

Fraktal dapat dibuat pada aplikasi komputer menggunakan teknik iterasi terhadap fungsi dalam matematika seperti bentuk geometri. Fraktal juga banyak dijumpai pada objek alam seperti pola yang terdapat pada daun dan ranting, awan-awan, pegunungan, alur sungai, kembang kol, dan riak ombak. Selain itu fraktal juga dapat ditemukan pada karya seni manusia. Hasil karya seni tersebut memiliki elemen budaya yaitu nilai estetika.

Berikut contoh penggunaan aplikasi GeoGebra dalam mengembangkan batik Lampung motif *polygon* dan geometris:



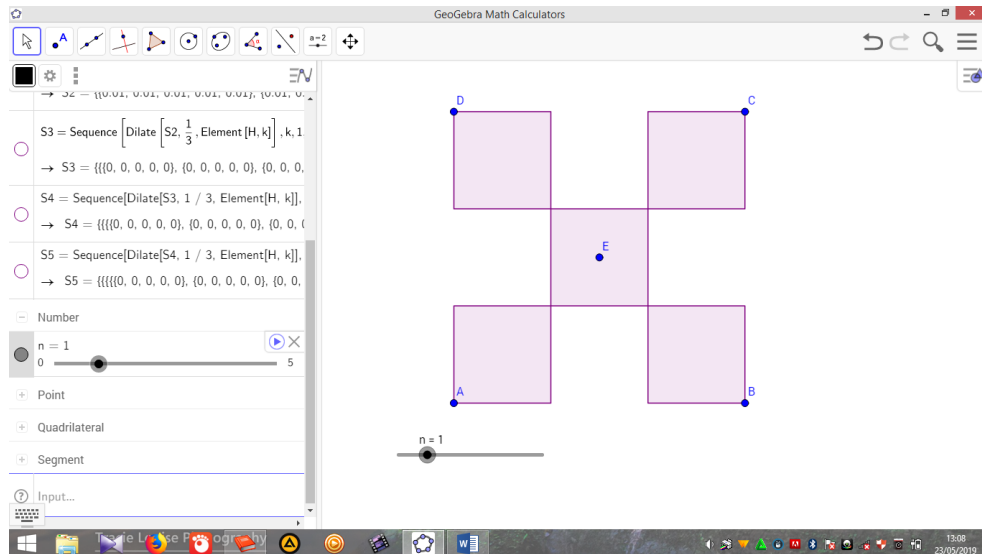
Gambar 1.1

pengembangan motif *polygon*

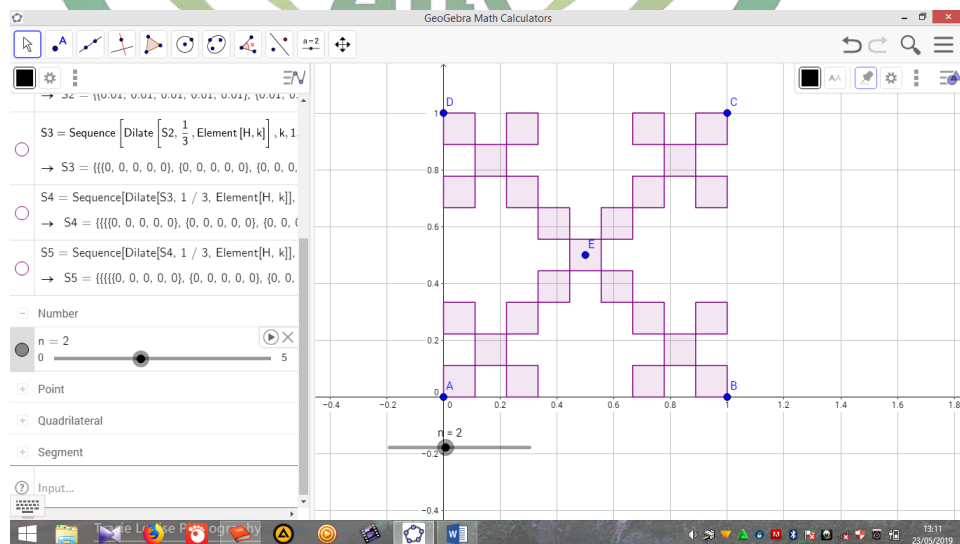
Pada gambar diatas gambar dapat berubah sesuai dengan *input* rumus yang di gunakan.

Sedangkan gambar dibagian bawah ini yang difokuskan adalah perubahan iterasinya. iterasinya berawal dari nol yang dibentuk oleh geometris berbentuk persegi. Pada bagian Formula di sebelah kiri dapat diisi

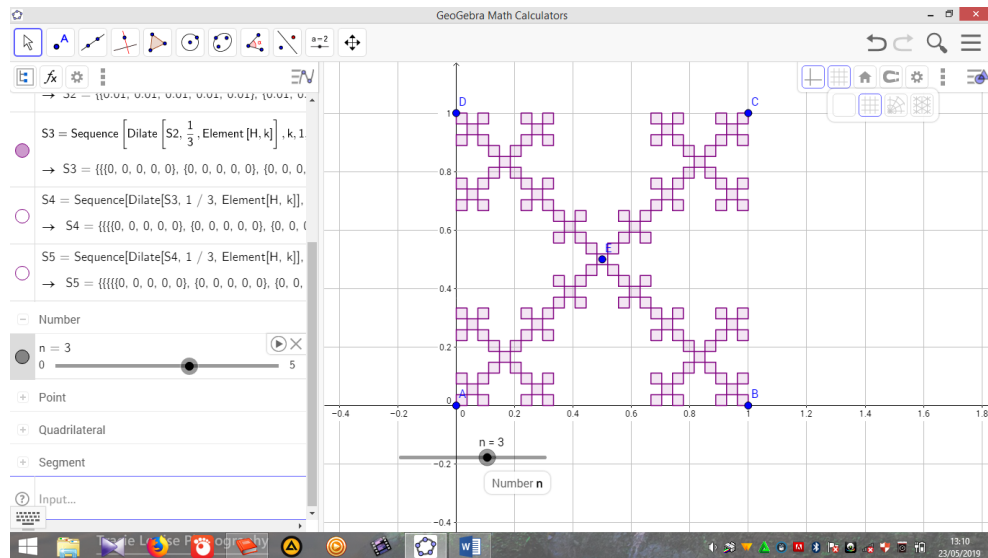
menyesuaikan gambar yang akan dibuat persegi, segitiga, balok layang-layang ataupun bentuk lain nya.



Gambar 1.2
pengembangan motif geometris itersai 1



Gambar 1.3
pengembangan motif geometris itersai 2



Gambar 1.4

pengembangan motif geometris itersai 3

Selain pada batik Lampung geometri fraktal telah banyak diteliti contoh pengaplikasian geometri fraktal yang dikembangkan atau dianalisis pada seni budaya maupun yang terdapat pada motif batik sudah banyak sekali diteliti. Penelitian mengenai geometri fraktal yang telah dilakukan sebelumnya dalam bidang kebudayaan, diantaranya adalah:

Geometri Fraktal untuk Re-desain Motif Batik Gajah Oling Banyuwangi oleh Elita Indriani, dkk. Bahwa dari penelitian dihasilkan motif baru pengembangan dari motif dasar gajah oling yang dimodifikasi dengan dasar geometri fraktal. Motif baru ini diharapkan dapat menambah kekayaan motif batik di Banyuwangi.⁷

Fraktal Batik : Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal oleh Yulia Romadiastri.

⁷ Rahmatillah Agustina Meutia Dewi, Rani Rizkin Dari, dan Elita Indriani, "Geometri Fraktal untuk Re-desain Motif Batik Gajah Oling Banyuwangi" (Banyuwangi : Universitas PGRI Banyuwangi, 2016) h. 224.

Bahwa hasil dari penelitian ini terdapat tiga bentuk batik fraktal yang dihasilkan, antara lain:

Batik fraktal sederhana : hasil dibangunnya batik dengan bantuan aplikasi komputer bentuk fraktal memiliki kemiripan dengan desain batik tradisional.

Batik hibrida : pola motif batik dan motif dalam fraktal digunakan sebagai dekorasi dan bahan ornamentasi untuk desain batik secara bersamaan.

Batik inovatif : pola motif batik tradisional di desain ulang dengan teknologi komputasional fraktal.⁸

Variasi Motif Batik Palembang Menggunakan Sistem Fungsi Teriterasi dan Himpunan Julia oleh Eka Susanti. Hasil penelitian ini bahwa :

Beberapa himpunan Julia dapat divisualisasikan dengan dengan variasi nilai serta jumlah iterasi pada pemograman komputernya.

Motif songket dapat divisualisasi dengan kombinasi beberapa himpunan Julia dan karpet sierpinski.

Motif jumputan dapat divisualisasi dengan kombinasi beberapa himpunan Julia.⁹

Sehubungan dengan beberapa penelitian diatas bahwa pengembangan batik lampung motif fraktal menggunakan aplikasi geogebra yang terkandung dalam batik Lampung belum pernah menjadi topik utama penelitian sehingga penulis mencari sumber yang dapat memberikan keterangan terkait hal - hal yang berkaitan dengan Batik Lampung yaitu Bapak Feri salah satu *owner*

⁸ Yulia Romadiastri, “*Batik Fraktal : Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal*” (Semarang :IAIN Walisongo, 2013) h.163 Vol. 1, No. 2

⁹ Eka Susanti, ” Variasi Motif Batik Palembang Menggunakan Sistem Fungsi Teriterasi dan Himpunan Julia”, ISSN: 1693-1394 *Jurnal Matematika* Vol. 5 No.1, 2015.h.43.

pusat kerajinan tapis NINDA yang bertempat di Rawa Laut, Kota Bandar Lampung. Ibu Tuti Lestari seorang pengrajin batik dan tapis di Desa Argomulyo kecamatan Sumberejo Kabupaten Tanggamus.¹⁰ Ibu umi salah satu *owner* batik Andanan kurungan nyawa Lampung Selatan dan ibu Nirva *owner* batik Sanggi Bandar Lmpung.

Dari beberapa penelitian mengenai geometri fraktal yang dilakukan pada kain tradisional maka penulis akan melakukan penelitian pengembangan *prototype* batik Lampung motif fraktal menggunakan aplikasi GeoGebra dalam hal untuk mendisain motif dari fraktal kain tapis, penulis akan menggunakan aplikasi (software) GeoGebra.

B. Identifikasi Masalah

1. Mengidentifikasi motif fraktal batik Lampung
2. Kurangnya pemanfaatan aplikasi komputer dalam membuat rancangan batik Lampung motif fraktal.

C. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini, maka penelitian ini dibatasi pada motif fraktal pada batik Lampung yang akan diambil geometris yaitu motif segitiga, motif belah ketupat, dan motif lingkaran.

D. Rumusan Masalah

¹⁰ Wawancara dengan Bapak Feri dan Ibu Tuti.

1. Bagaimana *prototype* batik Lampung motif fraktal dikembangkan menggunakan aplikasi geogebra?
2. Bagaimana hasil motif baru batik Lampung motif fraktal yang dikembangkan menggunakan aplikasi geogebra?

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

a. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana batik Lampung motif fraktal yang dikembangkan menggunakan bantuan aplikasi geogebra.
2. Untuk mengetahui bagaimana batik Lampung motif fraktal yang dikembangkan dengan aplikasi geogebra menghasilkan motif baru.

b. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain yaitu :

1. Bagi penulis

Manfaat bagi penulis dapat memperoleh pengetahuan mengenai teori fraktal dalam penerapannya.

2. Bagi pengrajin

Dapat membantu memudahkan pengrajin untuk mengembangkan pola motif batik yang ada dan merancang motif dengan menggunakan aplikasi (Software) geogebra.

3. Bagi pembaca

Untuk penelitian berikutnya dapat dijadikan sebagai referensi.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. *Prototype*

Prototype diartikan sebagai suatu alat bantu yang memunculkan ide atau gagasan bagi pembuat ataupun pemakai potensial tentang bagaimana system berfungsi dalam bentuk lengkapnya. Adapun *prototype* ialah wujud awal ataupun standar ukuran dari sebuah entitas.

Dalam ilmu desain, suatu *prototype* dirancang sebelum dikembangkan atau justru dibuat khusus untuk pengembangan sebelum dibuat dalam bentuk sebenarnya atau sebelum diproduksi secara masal. Proses untuk menghasilkan *prototype* disebut *prototyping*.¹¹

B. GeoGebra

1. Pengertian GeoGebra

GeoGebra merupakan suatu program dinamis yang memiliki fasilitas untuk memvisualisasikan atau mendemonstrasikan konsep matematika dan juga sebagai alat bantu guna membangun konsep-konsep matematika.¹²

Geogebra merupakan salah satu program komputer yang dipergunakan untuk pembelajaran matematika khususnya geometri dan

¹¹ Otto Fajarianto, “*Prototype* Pelayanan Akademik Terhadap Komplain Mahasiswa Berbasis *Mobile*”, *Jurnal Lentera ICT*, (ISSN 2338-3143, Vol.3 No.1 2016)h.55

¹² Ali Syahbana, *Belajar Menguasai GeoGebra (Program Aplikasi Pembelajaran Matematika)*, NoerFikri, Palembang, 2016. h2

aljabar. Program ini bisa kita gunakan secara bebas dan dapat diunduh melalui www.geogebra.com.¹³

GeoGebra merupakan software multiguna untuk membantu proses belajar mengajar matematika di sekolah maupun perguruan tinggi. Adapun manfaat aplikasi ini dalam pembelajaran matematika ialah sebagai berikut; 1) GeoGebra untuk media demontrasi dan visualisasi. 2) GeoGebra sebagai alat bantu kontruksi. 3) GeoGebra sebagai alat bantu penemuan konsep matematika. 4) GeoGebra untuk menyiapkan bahan-bahan pengajaran.¹⁴

2. Sejarah GeoGebra

Geogebra dikembangkan oleh seorang matematikawan asal Austria bernama Markus Hohenwarte pada awal tahun 2001. Dia merupakan profesor di Universitas Johannes Kepler (JKU) Linz dan sebagai ketua Lembaga Pendidikan Matematika. Ia mengembangkan perangkat lunak pendidikan matematika GeoGebra yang telah memenangkan berbagai penghargaan software di Eropa dan Amerika Serikat Selama pendidikan di universitas (Ilmu komputer & matematika terapan) .

Hohenwarter mengajar di sebuah sekolah tinggi dan bekerja di berbagai proyek untuk pelatihan guru di Austria, Inggris, dan Amerika Serikat. Setelah disertasinya di Universitas Salzburg, ia bekerja di Florida Atlantic University dan Florida State University. Tanggal 1 Februari 2010

¹³ *Ibid*, h3

¹⁴ Isman M. Nur; “Pemanfaatan program geogebra dalam pembelajaran matematika”. Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Vol. 5, No. 1. h.13.

ia ditunjuk menjadi profesor di Institut Pendidikan Matematika JKU Linz. Penelitiannya berfokus pada penggunaan teknologi dalam pendidikan matematika.¹⁵

C. Fraktal

1. Sejarah Penemuan Fraktal

Benda-benda yang sekarang disebut fraktal sudah ditemukan dan dipelajari jauh sebelum kata fraktal muncul. Berawal pada tahun 1872, Karl Theodor Wilhelm Weierstrass seorang jenius Jerman menemukan contoh fungsi dengan sifat yang tidak intuitif yaitu kontinu di manapun namun tidak terdiferensiasi di manapun grafik dari fungsi tersebut akan disebut fraktal pada masa sekarang. Waclaw Sierpinski matematikawan Polandia membuat sebuah segitiga sama sisi yang kemudian dibaginya menjadi empat belahan yang sama. Sierpinski meneruskan pembagian tersebut untuk segitiga-segitiga lain yang lebih kecil. Jika pembagian dilanjutkan dengan jumlah yang tak hingga maka sulit untuk membayangkan bentuk detilnya.

Pada tahun 1904, Helge Von Koch memberikan definisi yang lebih geometris ia menemukan bentuk yang terkenal dengan Garis Pantai Koch. Koch memulai pembentukan garis pantai matematisnya dengan sebuah garis kemudian diatas garis tersebut dibangun segitiga sama sisi dengan panjang sisi dari garis yang pertama. Kemudian pada setiap segmen garis

¹⁵ Loc.cit

dibangun lagi segitiga sama sisi dengan panjang sisi dari segmen garis. Proses ini dilakukan terus hingga kepengulangan yang tidak berhingga. Kemudian Paul Pierre Levy mengembangkan idenya mengenai kurva-kurva fraktal yang bernama kurva Levy C pada tahun 1938. Setelah itu munculah himpunan Cantor yang diperkenalkan oleh Georg Cantor, yaitu mengenai himpunan bagian dari garis riil dengan sifat yang tidak wajar yang kemudian disebut fraktal pula. Barulah bapak fraktal, Benoit Mandelbort mulai menyelidiki keserupaan dirian dalam berbagai tulisan pada tahun 1960-an.¹⁶

2. Pengertian Fraktal

Fraktal berasal dari bahasa latin yang merupakan akar kata dari “frangere” yang berarti terbelah atau menjadi fragmen-fragmen yang tidak beraturan.¹⁷

Fraktal adalah kumpulan pola geometris yang terdapat di alam maupun yang berupa visualisasai model matematis, di mana pola tersebut diulang berkali-kali dengan skala yang semakin kecil. Istilah fractal dibuat oleh Benoît Mandelbrot pada tahun 1975 dari kata Latin “fractus” yang berarti “patah”, “rusak”, atau “tidak teratur”. Ciri khas fraktal adalah memiliki dimensi dalam bentuk pecahan. Keberadaan fraktal terdapat di hampir seluruh sudut alam dan sistem matematis.

¹⁶ Linda sekawati, “Teknik Penggambaran Bentuk dan Citra Alamiah Berbasis Dimensi Fraktal”, (Bandung : ITB, 2012), h.2.

¹⁷ Stenly Hasang, Frits O.P Siregar, dan Deddy Erdiono, “APARTEMEN DI BITUNG”, Vol 4

No 2, *Jurnal Arsitektur Daseng* (Manado: UNSRAT, 2015)

Inti dari konsep fraktal adalah adanya proses persiapan ulang komponen-komponen yang identik yang memiliki "keserupaan diri" (self-similarity) dalam jumlah besar. Prinsip yang paling sederhana dari organisasi ini adalah keteraturan (*regularity*) dan keteracakan (*randomness*). Berdasarkan prinsip keteraturan, komponen-komponen yang ditentukan dari struktur yang dapat menyusun diri mereka sendiri dalam mode periodik atau kuasi periodik menghasilkan bentuk kristal, campuran logam, formasi prajurit dalam suatu parade, dan sebagainya.¹⁸

Fraktal adalah sebuah benda geometris yang dihasilkan oleh adanya pengulangan pola, dalam proses rekursif atau iteratif.¹⁹ Fraktal memiliki bentuk kasar pada setiap skala dan terlihat dapat dipotong-potong secara radikal. Fraktal disebut juga memiliki detail yang tak hingga dan dapat memiliki struktur self similarity (keserupaan diri) pada tingkat perbesaran tertentu. Berbagai macam jenis-jenis fraktal awal mulanya dipelajari sebagai benda-benda matematis. Sebagian fraktal, bila dipisah dan diambil bagian kecilnya lalu diperbesar maka terlihat sama dengan bentuk fraktal aslinya.²⁰

¹⁸Joko Sampurno dan Irfana Diah Faryuni,"*metode analisis fraktal*"(yogyakarta:deepublish 2016), h.1

¹⁹ M. Navi' Jauhari Ulinnuha," *Perancangan Software Batik Berbasis Geometri Fraktal*", Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, 2009)

²⁰ Ratri AA., Purnomo KD, Riwansia RR." *Aplikasi Dimensi Fraktal Pada Bidang Biosains*",Prosiding Seminar Nasional Matematika,(Universitas Jember, 2014)

Dari beberapa pendapat di atas dapat di simpulkan bahwa fraktal merupakan bentuk geometri yang tidak teratur tetapi memiliki kesamaan diri.

3. Pengelompokan Fraktal

Fraktal dapat digolongkan menurut pendefinisian atau cara pembuatannya dan kemiripan dirinya atau *self-similarly*.

Berikut pengelompokkan fraktal berdasarkan cara pembuatan atau pendefinisiannya:

a. Fungsi teriterasi.

Contohnya ialah karpet Sierpinski, himpunan Cantor, kurva Peano, salju Koch, kurva naga Harter-Heighway, Kotak T, dan spons Menger.

b. Fraktal waktu lolos.

Ialah himpunan Mandelbort juga fraktal Lyapunov.

c. Fraktal acak.

Fraktal ini diperoleh dengan suatu proses stokastik karena tidak dapat ditentukan fungsiya dengan pasti, contohnya seperti lanskap fraktal dan penerbangan Lévy.

Penggolongan menurut keserupa diri:

a. keserupa diri persis.

Yaitu suatu fraktal yang terlihat amat mirip diberbagai skala.

- b. Kecerupa diri lemah.

Fraktal ini memiliki kemiripan yang sangat kurang atau sedikit kutrang mirip jika skalanya dirubah.

- c. keserupa diri secara statistik.

Kecerupaan dirinya bersifat statistik pada skala tertentu. Jenis ini adalah jenis yang paling lemah.

4. Bentuk Fraktal

- a. Segitiga Seirpinski



Gambar 2.1

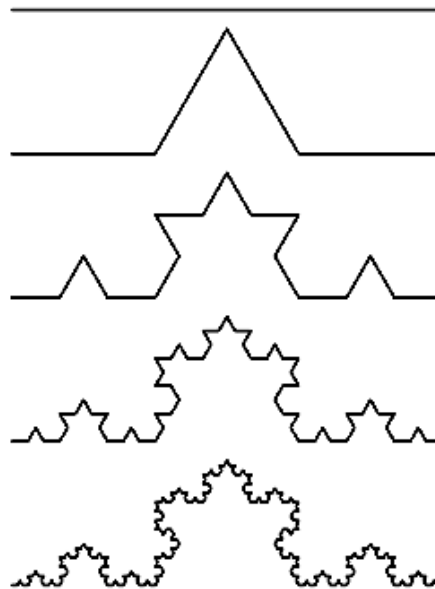
Berdasarkan gambar 2.1 diatas menunjukkan bahwa segitiga sierpinski terbentuk dari segitiga paling luar (besar) menjadi segitiga lebih kecil di dalamnya, demikian proses ini terus berulang sampai tak hingga. Segitiga Sierpinski ini dilontarkan oleh seorang matematikawan asal polandia Waclaw Sierpinski yang membentuk suatu segitiga sama sisi lalu dibagi menjadi empat belah buah

berukuran sama.²¹ Dengan menggunakan cara yang sama pula Sierpinski melanjutkan pembagian itu untuk segitiga-segitiga lain yang berukuran lebih kecil.

Jika pembagian ini terus berulang hingga jumlah tak hingga, maka akan sulit untuk menggambarkan bentuk yang tercipta dengan bentuk aslinya namun apabila gambar diperbesar maka kita akan melihat bentuk yang sama dalam skala yang berbeda dengan bentuk aslinya. Aturan geometri yang digunakan dalam membuat segitiga Sierpinski sangat mudah dan sederhana, dengan mengikuti aturan “ untuk setiap segitiga yang ada, hubungkan titik tengah dari setiap sisi segitiganya dan dari empat segitiga kecil yang dihasilkan, hapus segitiga di tengah” . Dengan aturan tersebut akan di dapat gambar segitiga Sierpinski. Bentuk fraktal ini adalah bentuk fraktal yang mudah dibuat dibandingkan dengan bentuk fraktal lainnya.

b. Kurva Koch

²¹ Yulia Romadiastri, “*Batik Fraktal : Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal*” (Semarang: IAIN Walisongo, 2013) Vol. 1, No. 2. h.160.



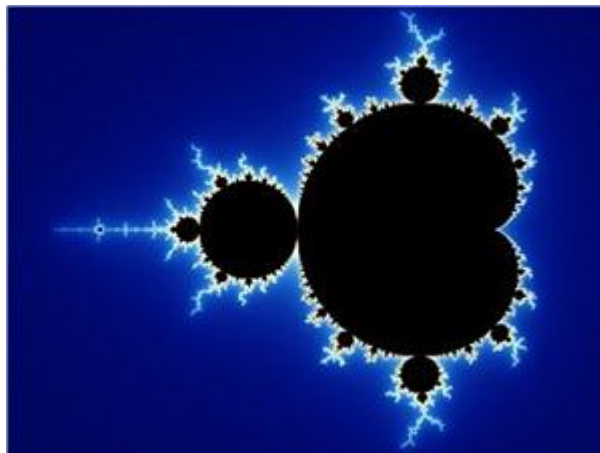
Gambar 2.2

Pada gambar 2.2 merupakan gambar Kurva Koch, kurva ini ditemukan oleh Helge Von Koch pada tahun 1904, temuannya berupa bentuk yang terkenal dengan Garis Pantai Koch. Fraktal Koch terbentuk dari penambahan bentuk secara berulang dan berangsur-angsur dengan bentuk segitiga sama sisi yang sama. Penambahan ini dilakukan dengan membagi sisi pada bagian segitiga menjadi tiga sama sisi dan membuat segitiga sama sisi baru pada tengah-tengah sisi luar. sehingga, tiap frame menunjukkan lebih banyak kompleksitas, namun segitiga-segitiga baru yang dibuat dalam bentuk tersebut terlihat sama persis atau mirip seperti bentuk semula.

Pencerminan bentuk yang lebih besar pada bentuk-bentuk yang lebih kecil merupakan karakteristik semua fraktal.²²

²² Sahid, "Fraktal-Kurva Menyerupai Diri Sendiri", *Jurnal pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*, h.1.

c. Himpunan Mandelbrot



Gambar 2.3

Gambar 2.3 merupakan bentuk dari himpunan Mandelbrot yang ditemukan oleh Benoit Mandelbrot, matematikawan Prancis kelahiran Polandia, dikenal sebagai bapak fraktal dunia. Himpunan Mandelbrot adalah sebuah gambar fraktal yang paling terkenal yang pernah dihasilkan oleh ilmu matematika sepanjang abad yang lalu. Himpunan Mandelbrot memiliki keindahan yang terletak pada keindahan geometrisnya.

Dalam himpunan Mandelbrot, dilakukan iterasi menuju tak hingga atas bilangan bilangan imajiner.²³ Inspirasi dalam pembentukan fraktal Mandelbrot adalah apakah dalam bilangan juga terdapat fraktal. Hasilnya adalah ketika digambarkan dalam sistem koordinat akan menghasilkan gambar yang sangat terkenal dari fraktal Mandelbrot.

²³ Yohanes Surya, *Fisika Batik*, (Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 2009) h.6

Himpunan Mandelbrot senantiasa akan menghasilkan pola fraktal yang sama.

Kurva fraktal mempunyai dua karakteristik utama yaitu

- a. *Nonrectifiable*, “tak berhingga”
- b. *homogenous* atau homogen. Yaitu kesamaan struktur dari setiap bagian.

Oleh karena itu kurva fraktal memiliki karakteristik bahwa sebarang bagian dari kurva fraktal adalah sama dengan keseluruhan kurva itu sendiri.²⁴ Fraktal mampu menghasilkan dimensi pecahan (*fractional dimension*) suatu objek, tidak seperti geometri Euclidean yang hanya mampu menentukan dimensi bulat suatu objek. Seperti garis memiliki dimensi satu, bidang berdimensi dua, dan balok berdimensi tiga. Fraktal memiliki karakteristik self-similarity yang berarti fraktal memiliki sifat-sifat yang sama untuk berbagai skala yang digunakan. Adapun contoh fraktal alami dan fraktal buatan adalah sebagai berikut:

- a. Fraktal Alam

²⁴ Lukman Hakim, Arif Suprabowo, dan Muhammad Hakim Asy'ari, “menggambar fraktal dengan teknik heuristic”, (ITB : Bandung), h.2.



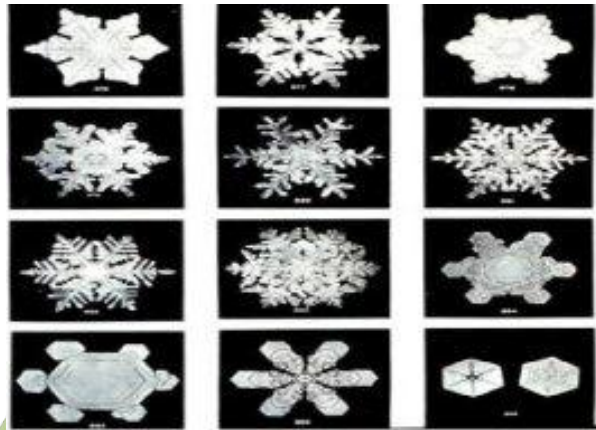
Gambar 2.4

Pada gambar 2.4 diatas, ditunjukkan beberapa contoh fraktal alami yang terbentuk secara langsung di alam yang merupakan beberapa contoh jenis fraktal alami yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari seperti lembaran akrilik, struktur daun pakis, dan sayuran brokoli. pakis yang memiliki sifat rekursif. Sifat rekursifnya bisa dilihat dengan mudah, ambil satu cabang dari suatu pohon dan akan terlihat bahwa cabang tersebut adalah miniatur dari pohonnya secara keseluruhan (tidak sama persis, tapi mirip).

b. Fraktal Buatan

Fraktal buatan adalah fraktal yang dihasilkan akibat buatan tangan manusia. Fraktal buatan dikelompokkan menjadi tiga kategori luas sebagai berikut :

1) Sistem fungsi iterasi



Gambar 2.5

Berdasarkan gambar 2.5 terlihat bahwa terdapat beberapa contoh fraktal yang menggunakan pola iterasi contohnya antara lain himpunan Cantor, serpihan salju Koch dan segitiga Sierpinski. Beberapa contoh tersebut memiliki pola yang dapat dibangkitkan dengan mudah melalui teknik pengulangan (iterasi).²⁵

²⁵ Sefriani Amelia Sari, Skripsi: "Analisis Geometri Fraktal Pada Tapis Dalam Mengeksplorasi Budaya Lampung"(Lampung: UIN, 2017) h.22-23

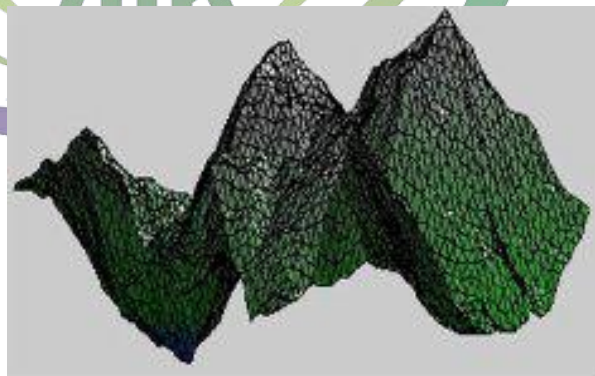
2) Fraktal waktu lolos



Gambar 2.6

Pada gambar 2.6 merupakan himpunan Julia yang menggunakan formula atau relasi rekursif pada setiap titik dalam bidang. Contohnya himpunan Julia, yaitu merupakan bagian dari fraktal Mandelbrot.

3) Fraktal acak



Gambar 2.7

Pada gambar 2.7 merupakan gambar lanskap yang merupakan bentuk permukaan dengan menggunakan algoritma stokastik yang dirancang untuk menghasilkan perilaku fraktal yang meniru tampilan dataran alami. Fraktal ini menggunakan proses stokastik, contohnya pada gerak Brown, teori Perlokasi dan fraktal Landskap.

5. Sifat Fraktal

Secara umum sifat-sifat fraktal dibagi menjadi 2 macam, antara lain:

a. Self-similarity (menyerupai diri)

Fraktal merupakan suatu objek yang mempunyai kesamaan dengan ukuran aslinya (Self-similarity) tetapi dalam skala yang berbeda, hal tersebut dapat diartikan bahwa objek fraktal tersusun atas bagian-bagian yang mempunyai sifat seperti objek itu sendiri. Hal ini seperti yang disampaikan Lornell dan Westerberg “Self-similarity is defined as a part of the whole that closely resembles the whole” Dalam hal ini bahwa Self-similarity didefinisikan sebagai bagian dari keseluruhan itu sangat menyerupai keseluruhan itu. Beberapa bagian objek itu apabila diperbesar maka hasilnya akan identik dengan objek tersebut. Sifat-sifat kemiripan yang ada pada fraktal pada berbagai objek di sekitar kita, antara lain:

- 1) Deretan pegunungan
- 2) Permukaan planet Jupiter
- 3) Kumpulan awan di langit
- 4) Kembang kol
- 5) Paru-paru manusia

b. Dimension

Fraktal merupakan objek yang mempunyai dimensi bilangan riil. Namun agar dapat melihat perbedaan ukuran suatu fraktal diperlukan suatu dimensi fraktal. Dimensi fraktal merupakan kerapatan fraktal menempati suatu ruang metrik. Untuk mengukur Panjang sebuah garis kita dapat mengetahui dengan cara menghitung panjang antara dua titik. Tetapi, suatu objek fraktal memiliki variasi yang tak hingga, sehingga tidak dapat diukur panjangnya.

6. Dimensi Fraktal

Dimensi menyatakan banyaknya derajat kebebasan. Dimensi 1 artinya ada 1 derajat kebebasan (ke arah panjang saja). Dimensi 2 artinya derajat kebebasannya ada 2 (kiri-kanan dan atas-bawah. Berapa dimensi sayuran brokoli, serpih salju, dan susunan daun? Kita tidak bisa menyebutnya sebagai 2 dimensi atau 3 dimensi, karena permukaannya sangat rumit. Dimensi benda-benda ini diukur dengan yang dinamakan dimensi fraktal. Dalam dimensi fraktal kita mengukur derajat kompleksitas sebuah fraktal yaitu dengan mengukur berapa cepat kenaikan atau penurunan pengukuran ketika skala benda itu diperbesar atau diperkecil. Dimensi fraktal merupakan suatu jumlah kuantitatif yang menggambarkan sebuah objek mengisi suatu ruang tertentu.

Geometri fraktal merupakan suatu objek geometri yang belum dapat diketahui persamaan maupun perhitungannya secara pasti dan umum. Skala panjangnya tidak jelas atau invariant. Skala fraktal dicirikan oleh

bilangan-bilangan pecahan atau tak bulat (non-integer) yang kita sebut sebagai dimensi fraktal (fractal dimensions). Ciri-ciri yang biasa ditemui pada bangun fraktal adalah bahwa bagian paling kecil pada benda itu merupakan cerminan bentuk keseluruhannya (the part is reminiscent of the whole). Jadi dapat disimpulkan bahwa bagian terkecil dari suatu fraktal merupakan gambaran suatu fraktal keseluruhan. Pada prinsipnya, dimensi fraktal merupakan perbandingan antara objek fraktal dengan objek teratur, misalnya seberapa banyak potongan kecil dari objek fraktal untuk melingkupi objek teratur.²⁶

D. Batik Lampung

1. Batik

Batik adalah salah satu cara pembuatan pakaian, Selain itu batik merupakan teknik perwarnaan kain dengan menggunakan malam untuk mencegah pewarnaan sebahagian dari kain (*wax-resist dyeing*). Batik merupakan kerajinan yang memiliki nilai seni tinggi dan telah menjadi bagian dari budaya Indonesia (khususnya Jawa). Awalnya, batik memiliki ragam corak dan warna yang terbatas dan beberapa corak hanya boleh dipakai oleh kalangan tertentu, contohnya batik motif parang untuk para bangsawan. Jenis batik terdiri dari batik tulis (dikerjakan menggunakan canting, bentuk dan desain pada batik tulis tidak ada perulangan yang jelas sehingga gambar tampak lebih luwes), batik cap

²⁶ Sefriani Amelia Sari, *Op. Cit*, h. 23-25

(dikerjakan menggunakan cap yang dihentuk sesuai dengan gambar atau motif yang dikehendaki) Batik sudah ditetapkan oleh UNESCO sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Non-bendawi (Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity) sejak 2 Oktober 2009.²⁷

2. Batik Lampung

Perkembangan batik di Lampung dipengaruhi oleh batik Pekalongan Yogyakarta dan Surakarta. Pada daerah tersebut memiliki motif dan warna yang berbeda-beda dan memiliki arti atau makna pada setiap motifnya. Sedangkan pada batik khas Lampung, motif yang digunakan mengadaptasi dari ornamen- ornamen khas Lampung yang sudah berkembang sebelumnya, seperti siger, gajah, kopiah emas dan juga mengadaptasi dari Motif kain Tapis.

Tapis Lampung termasuk dalam salah satu kerajinan tradisional yang ada di masyarakat Lampung dalam menyeimbangkan kehidupan baik hubungan terhadap lingkungan maupun terhadap sang pencipta alam semesta. Kain tapis adalah pakaian wanita suku Lampung yang berbentuk kain sarung terbuat dari tenun benang kapas dengan motif atau hiasan seperti motif alam flora dan fauna yang disulam dengan benang emas,

²⁷ Fera Flausensia, Tedy Rismawan dan Rahmi Hidayat, "pengenalan motif batik indonesia menggunakan deteksi tepi canny dan template matching", Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan Volume 4, No. 2, h. 130-140

benang sugi, dan benang perak. Jenis tenun ini biasanya digunakan pada bagian pinggang ke bawah.²⁸

3. Motif Batik Lampung

Motif merupakan bentuk atau corak yang dibuat sedemikian rupa sehingga mewujudkan berbagai macam corak yang amat beragam. Motif merupakan desain yang dibuat dari bermacam - macam bentuk, garis maupun elemen-elemen, yang kadang sangat kuat dipengaruhi oleh bentuk-bentuk stilasi alam, benda dengan gaya dan ciri khas tersendiri.²⁹

Motif yang terdapat pada Batik Lampung tidak jauh berbeda dari motif pada kain tapis, motif selain untuk memperindah kain, juga untuk menggambarkan latar belakang tata nilai masyarakat.³⁰ Berikut adalah beberapa macam contoh motif batik Lampung yang mengadaptasi dari motif tapis.³¹

a. Ragam hias geometri

Ragam hias geometri terdapat pada kain tapis Motif hias tumpal atau tajuk Ragam hias tajuk pada dasar dapat diletakkan saling berhadapan dan dengan berbagai variasi, antara lain: tajuk bertemu, berombak, berayun, bertali satu, beketik, bersarung atau rangkai.

b. Ragam hias naturalis

²⁸ Junaidi Firmansyah, et. al. "Mengenal SULAMAN TAPIS LAMPUNG" (Bandar Lampung: Gunung Pesagi, 1996) h. 4.

²⁹ Hery Suhersono. *Desain Bordir Motif Geometris* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2005), h. 13

³⁰ *Ibid*, h 85.

³¹ Pemerintah Provinsi Lampung Dinas pendidikan dan Kebudayaan, *Katalog Kain Tapis (Koleksi Museum Negeri Provinsi Lampung "ruwa Jurai"* (Lampung: 2015), h. 3.

Macam-macam ragam hias naturalis yang terdapat pada kain tapis antara lain:³²

1) Motif Manusia

Yaitu ragam hias berbentuk manusia biasanya berupa seseorang yang tengah menunggangi kuda, gajah ataupun rato. Ragam hias ini terdapat pada Tapis Raja Tunggal dan Tapis Raja Medal.

2) Hewan Tunggalan

Tapis yang memiliki ragam hias ini biasanya dikenakan oleh para gadis maupun istri pimpinan adat. Kuda, gajah dan kerbau banyak digambarkan sebagai hewan tunggangan. Hal tersebut dalam masyarakat lampung melambangkan derajat seseorang yang tinggi. Tapis yang mengenakan ragam hias ini diantaranya adalah Tapis Raja Medal, Tapis Raja Tunggal, Tapis Gajah Meghem.

3) Burung

Ragam hias burung atau unggas banyak digunakan dalam berbagai bentuk. Burung tersebut dapat dibedakan dengan mengenal bentuk kepala, ekor atau sayap, apakah burung tersebut termasuk burung garuda, burung enggang, burung merak, ayam jago atau penggayaan burung. Burung merupakan lambang kebesaran dan keagungan.

³² *Ibid*, h.4

4) Ragam Hias Flora

Ragam hias flora yang kerap digunakan ialah jenis bunga dan sulursuluran. Ragam hias ini membentuk simetris pada bidang kain yang lebarnya lebih kurang 20 cm. Ragam hias sulursuluran berupa sulaman berbentuk tali berliku – liku sebagai ragam hias pada Tapis Cucuk Andak dan Inuh.³³

c. Ragam hias bukan geometris maupun naturalis

1) Motif Bintang Bulan

Ragam Hias Bintang digunakan pada Tapis Bintang Perak. Sedangkan ragam hias Bulan dalam bentuk sabit digunakan pada Tapis Limar.

2) Motif Perahu

Perahu dalam pandangan masyarakat Lampung dilambangkan sebagai peralihan, yaitu melambangkan peralihan derajat seseorang menuju suatu derajat yang lebih tinggi. Dulu masyarakat Lampung menganggap perahu merupakan perlambang kendaraan arwah nenek moyang dari dunia bawah menuju atas.³⁴

3) Motif Kaca

4) Motif Pucuk Rebung

5) Motif Lereng-Lereng

Motif-motif yang disebutkan ini hanya beberapa dari bermacam-macam motif lampung yang ada.

³³ Sefriani Amelia Sari, *Op. Cit*, h. 33

³⁴ Pemerintah Provinsi Lampung Dinas pendidikan dan Kebudayaan, *Katalog Kain Tapis (Koleksi Museum Negeri Provinsi Lampung "ruwa Jurai" (Lampung: 2015), h. 4*



DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. (2016). *Belajar Menguasai GeoGebra (Program Aplikasi Pembelajaran Matematika)*. Palembang: NoerFikri.
- Fera, Tedy, & Rahmi. pengenalan motif batik indonesia menggunakan deteksi tepi canny dan tamplate matching. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*
- Firmansyah, J. (1996). *Mengenal SULAMAN TAPIS LAMPUNG*. Bandar Lampung:Gunung Pesagi.
- Hakim, L., Suprabowo, A., & Asy'ari, M. H. *Menggambar Fraktal Dengan Teknik Heuristik*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Jauhari, J. (2010). Pengembangan Perangkat Lunak Pembangkit Geometri Fraktal Berbasis Bilangan Kompleks. *Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya*
- J.Moloeng, L. (2011). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Rosdakarya.
- Marcellina, F. K. W. (2018). *Pengenalan Motif Batik Lampung Menggunakan Deteksi Tepi Canny Dan Cross Power Spectrum*. Skripsi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Navi' J. U. (2009). Perancangan Software Batik Berbasis Geometri Fraktal. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Malang: UIN Maulana Malik
- Nur, I. M. Pemanfaatan Program Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Otto, F. (2016). *Prototype Pelayanan Akademik Terhadap Komplain Mahasiswa Berbasis Mobile*. *Jurnal Lentera ICT*.
- Pemerintah Provinsi Lampung Dinas pendidikan dan Kebudayaan. (2005). *Katalog Kain Tapis*. Koleksi Museum Negeri Provinsi Lampung.

- Rahmatillah, Rani, & Elita. (2016). Geometri Fraktal untuk Re-desain Motif Batik Gajah Oling Banyuwangi. Universitas PGRI Banyuwangi.
- Ratri, Purnomo, & Riwansia. (2014). Aplikasi Dimensi Fraktal Pada Bidang Biosains. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Jember: Universitas Jember.
- Ratri, R. R. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kain Tapis Menggunakan Metode Simple Additive Weighting(SAW). *Jurnal Konferensi Mahasiswa Sistem Informasi*
- Romadiastri, Y. (2013). *Batik Fraktal : Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal* Semarang: IAIN Walisongo.
- Sahid. (n.d.). Fraktal-Kurva Menyerupai Diri Sendiri . *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Sampurno, J. & Faryuni, I. D. (2016). *Metode Analisis Fraktal*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sari, A. S. (2017). *Analisis Geometri Fraktal Pada Tapis Dalam Mengeksplorasi Budaya Lampung*. Skripsi Pendidikan Matematika UIN Raden Intan.
- Sayekti, S. I., Amiuza, C.B., & Nurachmad, S. (2014). Geometri Fraktal pada Candi Singosari ebagai Konsep Desain Museum Purbakala Singosari. *Jurnal Arsitektur*.
- Sekawati, L. (2012). *Teknik Penggambaran Bentuk dan Citra Alamiah Berbasis Dimensi Fraktal*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Suarga. (2007). Fisika Komputasi Solusi Problema Fisika dengan MATLAB. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suhersono, H. (2005). *Mengenal Sulam Tapis Lampung*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Surya, Y. (2009). *Fisika Batik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Susanti, E. (2015). Variasi Motif Batik Palembang Menggunakan Sistem Fungsi Teriterasi dan Himpunan Julia. *Jurnal Matematika*.

Susetyo, B. E. (2012). *Mengenal Ragam Sulam Tapis Lampung*. Jakarta: Pelita Lestari

Susiana. (2017). *Motif Kain Tapis Pada Kerajinan Tradisi Adat Lampung Dalam Perspektif Etnomatematika Sebagai Kekayaan Matematika Dan Budaya*. Skripsi Pendidikan Matematika IAIN Raden Intan.

Stenly, H. & Surijadi. S. (2012). Geometri Fraktal Dalam Rancangan Arsitektur. *Media Matrasain*.

Tandililing, P. (2015). Etnomatematika Toraja (Eksplorasi Geometris Budaya Toraja). *Universitas Cenderawasih*.

Ulinnuha, M. N. (2009). Perancangan Software Batik Berbasis Geometri Fraktal. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.

Yara, R. E. N. (2016). *Analisis Statistik dan Dimensi Fraktal Sinyal Elektrokardiografi*. Skripsi FMIPA Universitas Lampung.

Yuberti, & Saregar. A. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*. Gedongmeneng Bandar Lampung: CV. Aura Utama Raharja.

Zayyadi, Moh, Lili Supardi, dan Septiyadini Misriyana. 2017. "Pemanfaatan Teknologi Komputer sebagai Media Pembelajaran pada Guru Matematika." *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo*



L

A

M

P

I

R

A

N



*Lampiran 1***PEDOMAN WAWANCARA****PENGEMBANGAN *PROTOTYPE* BATIK LAMPUNG MOTIF FRAKTAL****DENGAN APLIKASI GEOGEBRA****Tujuan wawancara**

Menggali informasi terkait motif yang terdapat dalam batik Lampung

Metode wawancara

Metode wawancara yang digunakan adalah wawancara tak bestruktur untuk memperoleh berbagai informasi yang berkaitan dengan permasalahan penelitian.

Kisi-kisi wawancara

No	Deskripsi Kegiatan	Informan yang dibutuhkan
1.	Motif batik Lampung	Pengrajin Batik Lampung
2.	Konsep matematika dalam pembuatan motif batik Lampung	Pengrajin Batik Lampung
3.	Pengembangan motif batik Lampung	Pengrajin Batik Lampung

Pelaksanaan :

Informan diminta memberikan informasi tentang batik Lampung, bila ada yang kurang jelas peneliti melakukan klarifikasi terhadap jawaban yang telah diberikan.

HASIL WAWANCARA DENGAN PENGRAJIN TAPIS

Nama : Umi

Alamat : Perum Negeri Sakti Persada Blok D No 17, Negeri Sakti Pesawaran

Hari/Tanggal : Jumat, 22 November 2019

Waktu : 13.00 WIB s.d selesai

Tempat : Kediaman Ibu Umi owner batik Andanan

Peneliti : “ untuk pembuatan motif batik lampung di sini apakah sudah menggunakan bantuan aplikasi komputer?”

Owner : “ kami disini membuat batik menggunakan teknik batik cetak dan batik tulis, untuk batik cetak biasanya kami mempola sesuai dengan pesanan mengikuti keinginan konsumen dan untuk batik tulis juga seperti itu, sehingga kami mempola batik secara manual.”

P : “ lalu bagaimana motifnya apakah ada konsep tersendiri dalam pembuatannya?”

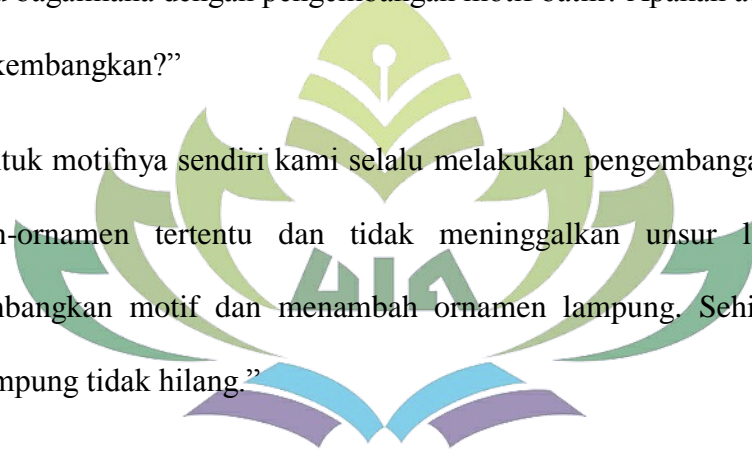
O : “ untuk konsep motif, karena Andanan berfokus pada batik Lampung sehingga kami menggunakan ornamen-ornamen berciri khas Lampung seperti siger, gajah, dan tidak jarang menggunakan motif yang ada pada kain tapis Lampung.”

P : “ apakah dalam pembuatan motif geometris terdapat pola bilangan yang digunakan, seperti jarak atau perhitungan matematis lainnya?”

O : “ tentu kami melakukan perhitungan untuk menentukan jarak antara motif yang satu dengan yang lain agar tidak bertabrakan, karena untuk teknik canting, jika ukuran tidak tepat motif akan menyatu dan terlihat tumpang tindih, untuk teknik cetak juga seperti itu agar pola simetris dan seimbang antara satu dengan yang lain.”

P : “ lalu bagaimana dengan pengembangan motif batik? Apakah ada motif batik yang dikembangkan?”

O : “ untuk motifnya sendiri kami selalu melakukan pengembangan, namun pada ornamen-ornamen tertentu dan tidak meninggalkan unsur lampung, kami mengembangkan motif dan menambah ornamen lampung. Sehingga ciri khas batik lampung tidak hilang.”



Lampiran 2

INSTRUMEN ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra:

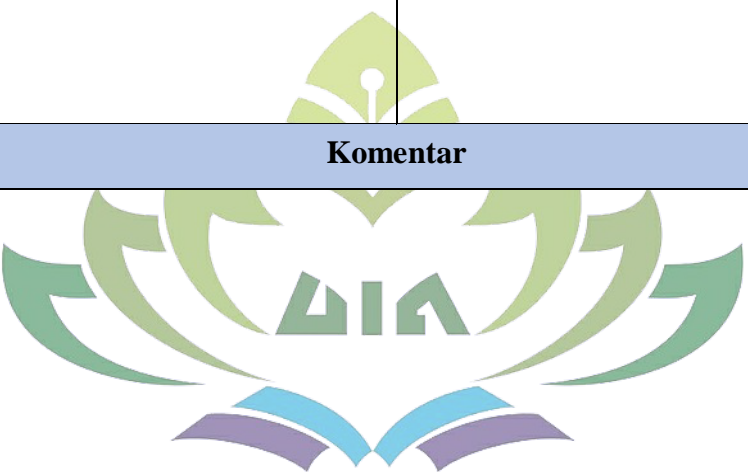
- Berilah tanda ceklis (\checkmark) pada kolom penilaian sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra.
- Gunakan 4 indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian.
SB : Sangat Baik K : Kurang
B : Baik SK : Sangat Kurang
- Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 2 atau 1, maka berilah saran terkait hal-hal yang menjadi Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra.

A. Penilaian Media

No.	Aspek	Kriteria	Penilaian			
			SB	B	K	SK
1.	Bentuk	1. Aplikasi geogebra dapat menampilkan pola batik dengan jelas				
		2. Aplikasi geogebra dapat membentuk pola batik dengan sangat baik				
		3. Aplikasi geogebra dapat menampilkan pola batik yang bervariasi				
		4. Aplikasi geogebra dapat digunakan untuk membentuk pola batik yang dapat berubah-ubah (<i>flexibel</i>)				
2.	Warna	5. Aplikasi geogebra dapat menampilkan warna pada pola batik dengan jelas				

		6. Aplikasi geogebra dapat menampilkan warna yang bervariasi				
--	--	--	--	--	--	--

B. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
	
Komentar	

C. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum tentang Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra Penilaian Ahli Media

Dapat Digunakan Tanpa Revisi	
Dapat Digunakan Dengan Revisi	
Belum Dapat Digunakan	

Bandar Lampung, Oktober 2019

Validator,



*Lampiran 3***Hasil Penilaian Angket Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Media**

No.	Aspek	Analisis	Validator
1	Bentuk	$\sum skor$	15
		Skor <i>max</i>	16
		\bar{x}	3,75
		kriteria	valid
2	Warna	$\sum skor$	8
		Skor <i>Max</i>	8
		\bar{x}	4
		kriteria	Valid

Sumber Data: Dihitung dari hasil Penilaian Angket Ahli Media



Lampiran 4

INSTRUMEN ANGKET AHLI DESAIN

Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra:


- Berilah tanda ceklis (\checkmark) pada kolom penilaian sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra.
- Gunakan 4 indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian.
 SB : Sangat Baik K : Kurang
 B : Baik SK : Sangat Kurang
- Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 2 atau 1, maka berilah saran terkait hal-hal yang menjadi Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra.

A. Penilaian Desain

No.	Aspek	Kriteria	Penilaian			
			SB	B	K	SK
1.	Bentuk	1. Bentuk yang dikembangkan sesuai dengan motif yang ada.				
		2. Desain yang dikembangkan memiliki iterasi bentuk yang merupakan salah satu iri fraktal				
		3. Iterasi bentuk yang terbuat memiliki <i>self-similarity</i> pada tiap pembesaran yang merupakan bagian dari fraktal				
2.	Warna	4. Pemilihan warna selaras dengan bentuk yang dikembangkan				

		5. Perpaduan warna cerah				
3.	Ukuran	6. Ukuran yang digunakan fleksibel, dapat diubah sesuai kebutuhan				

B. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
	
<p style="text-align: center;">Komentar</p>	

C. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum tentang Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra Penilaian Ahli Desain

Dapat Digunakan Tanpa Revisi	
Dapat Digunakan Dengan Revisi	
Belum Dapat Digunakan	

Bandar Lampung, November 2019

Validator,



Lampiran 5

Hasil Penilaian Angket Validasi Tahap 1 Oleh Ahli Desain

No.	Aspek	Analisis	Validator
1	Bentuk	$\sum skor$	9
		Skor <i>max</i>	12
		\bar{x}	3
		kriteria	Cukup valid
2	Warna	$\sum skor$	6
		Skor <i>Max</i>	8
		\bar{x}	3
		kriteria	Cukup valid
3	Ukuran	$\sum skor$	3
		Skor <i>Max</i>	4
		\bar{x}	3
		kriteria	Cukup valid

Sumber Data: Dihitung dari hasil Penilaian Angket Ahli Desain



Lampiran 6

INSTRUMEN ANGKET RESPON PENGRAJIN BATIK

Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra:


1. Berilah tanda ceklis ($\sqrt{\quad}$) pada kolom penilaian sesuai penilaian Bapak/Ibu terhadap Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra.
2. Gunakan 4 indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian.
 SB : Sangat Baik K : Kurang
 B : Baik SK : Sangat Kurang.
3. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 2 atau 1, maka berilah saran terkait hal hal yang menjadi Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra.

A. Penilaian Desain

No.	Aspek	Kriteria	Penilaian			
			SB	B	K	SK
1.	Motif	3. Bentuk yang dikembangkan sesuai dengan motif yang ada.				
		4. Motif terlihat tepat dan seimbang.				
		5. Motif yang dikembangkan, membentuk motif baru				
		6. Motif asli masih tampak				
2.	Warna	7. Pemilihan warna selaras dengan bentuk yang dikembangkan				

		8. Perpaduan warna cerah				
3.	Ukuran	9. Ukuran yang digunakan fleksibel, dapat diubah sesuai kebutuhan				

B. Kesalahan, Komentar, dan Saran Perbaikan

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
	
Komentar	

C. Kesimpulan

Kesimpulan secara umum tentang Pengembangan *Prototype* Batik Lampung Motif Fraktal dengan Aplikasi Geogebra Penilaian Ahli Desain

Dapat Digunakan Tanpa Revisi	
Dapat Digunakan Dengan Revisi	
Belum Dapat Digunakan	

Bandar Lampung, November 2019

Validator,



*Lampiran 7***Hasil Penilaian Angket Respon Pengrajin Batik**

No.	Aspek	Analisis	Validator
1	Bentuk	$\sum skor$	14
		Skor <i>max</i>	16
		\bar{x}	3,5
		kriteria	Valid
2	Warna	$\sum skor$	7
		Skor <i>Max</i>	8
		\bar{x}	3,5
		kriteria	Valid
3	Ukuran	$\sum skor$	4
		Skor <i>Max</i>	4
		\bar{x}	4
		kriteria	Valid

Sumber Data: Dihitung dari hasil Penilaian Angket Respon Pengrajin Batik



Lampiran 8

Dokumentasi

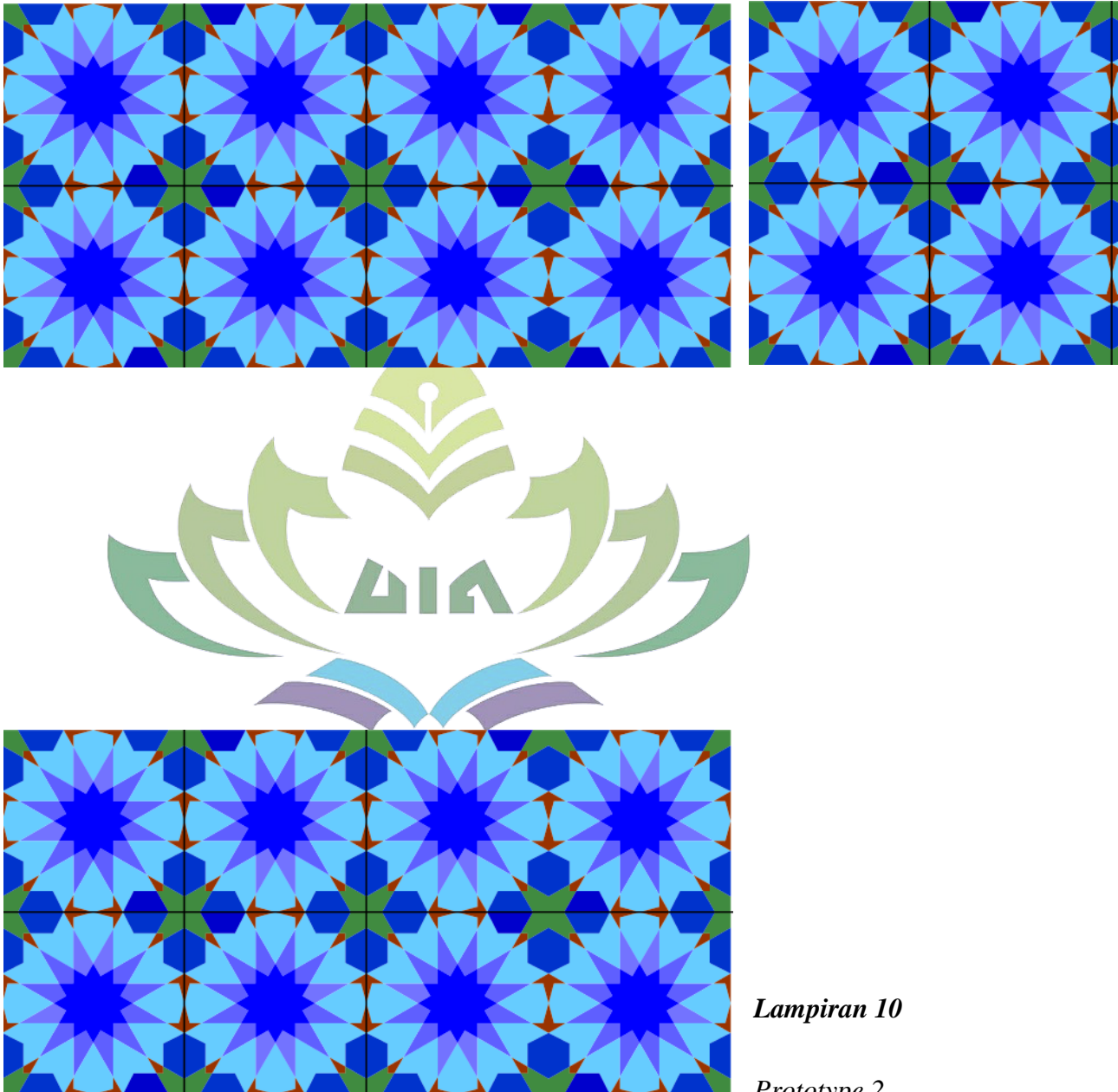


Wawancara di kediaman ibu umi



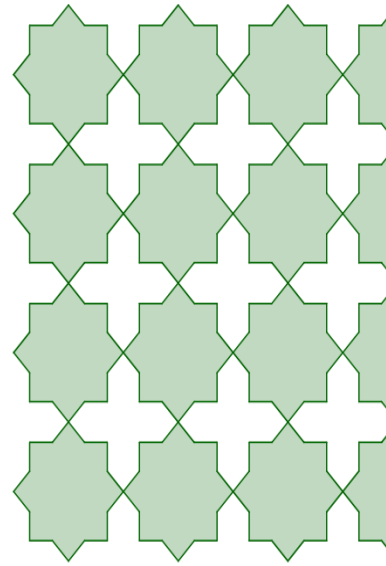
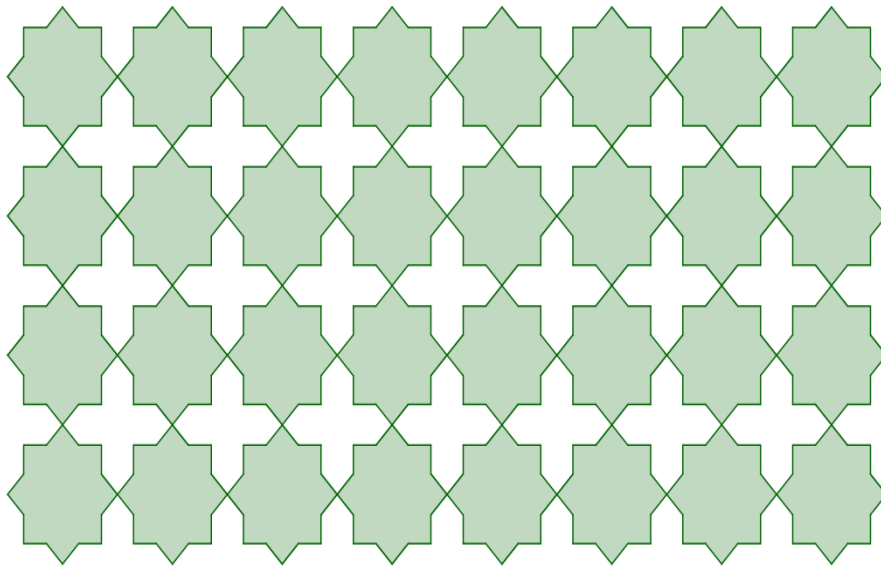
Lampiran 9

Prototype 1

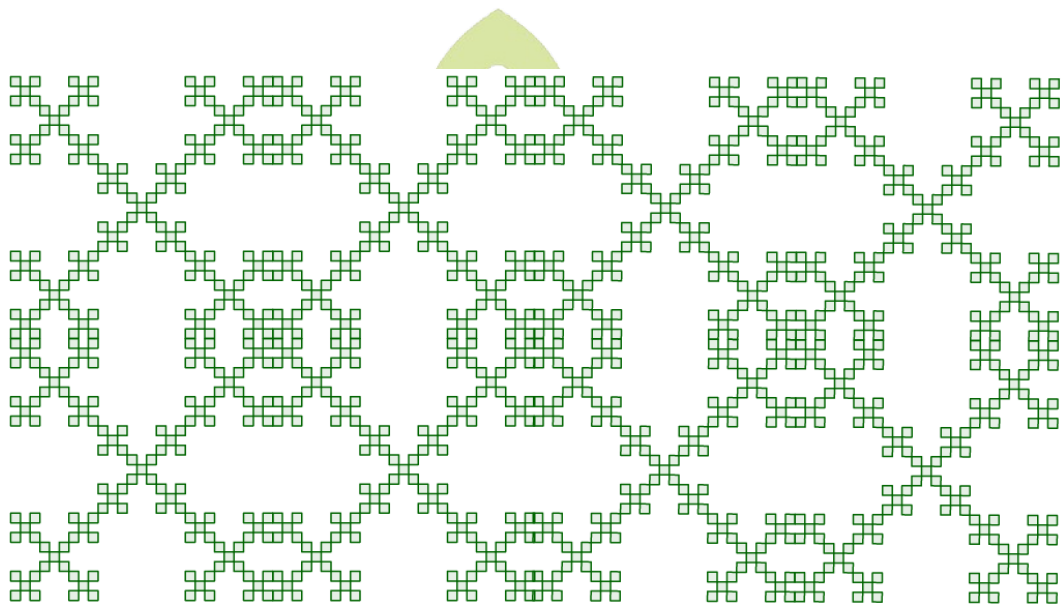


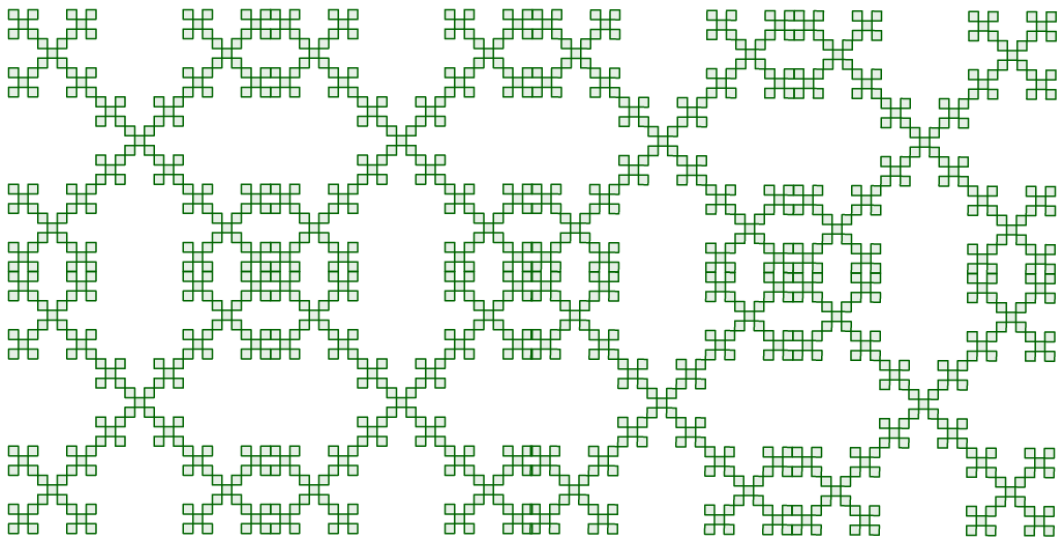
Lampiran 10

Prototype 2



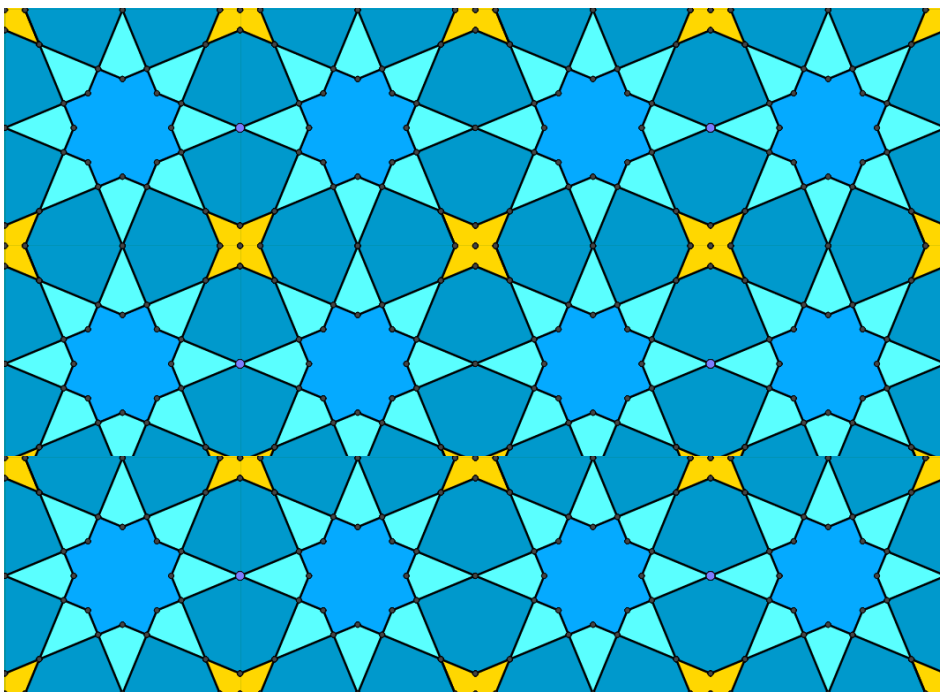
Lampiran 11

Prototype 3



Lampiran 12

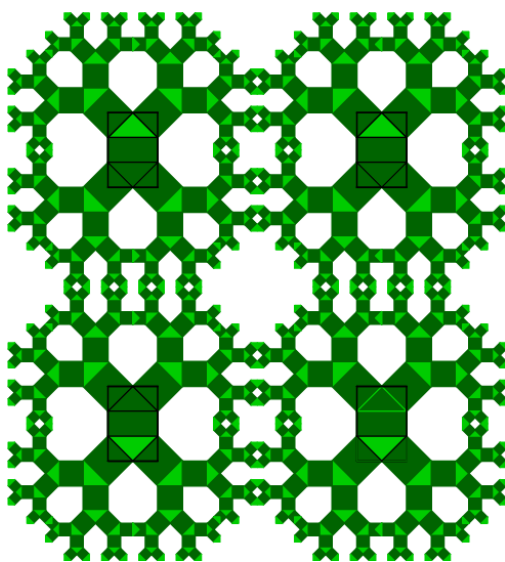
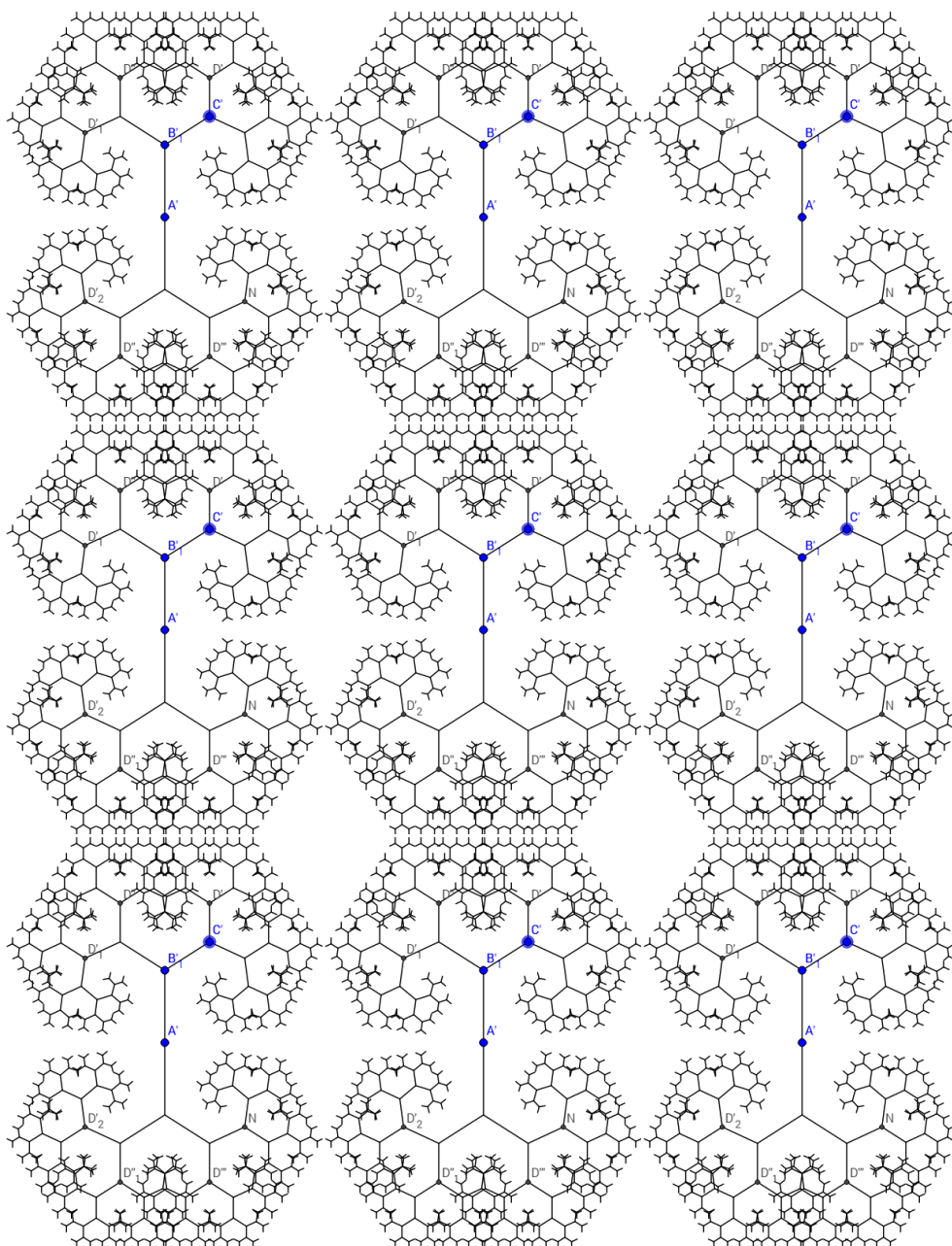
Prototype 4





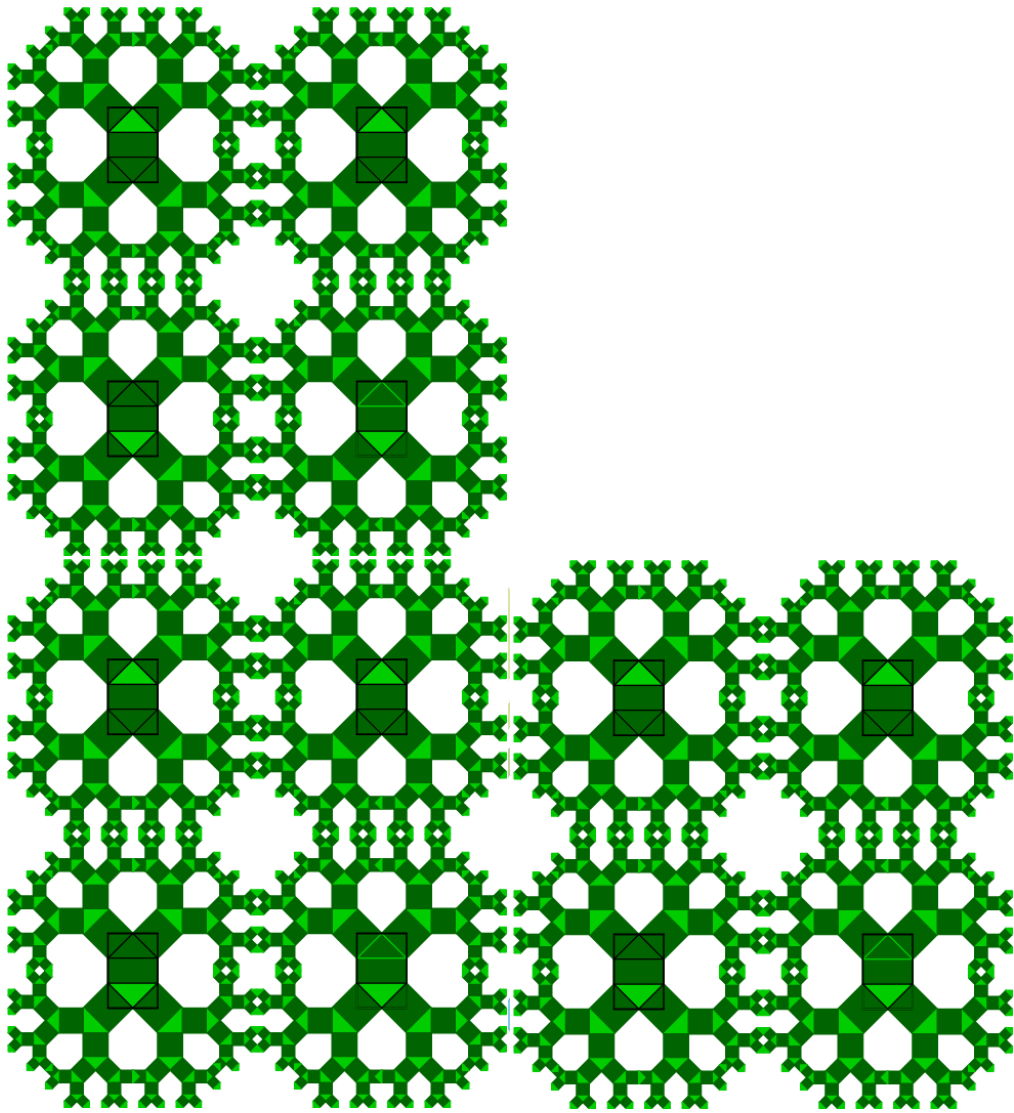
Lampiran 13

Prototype 5



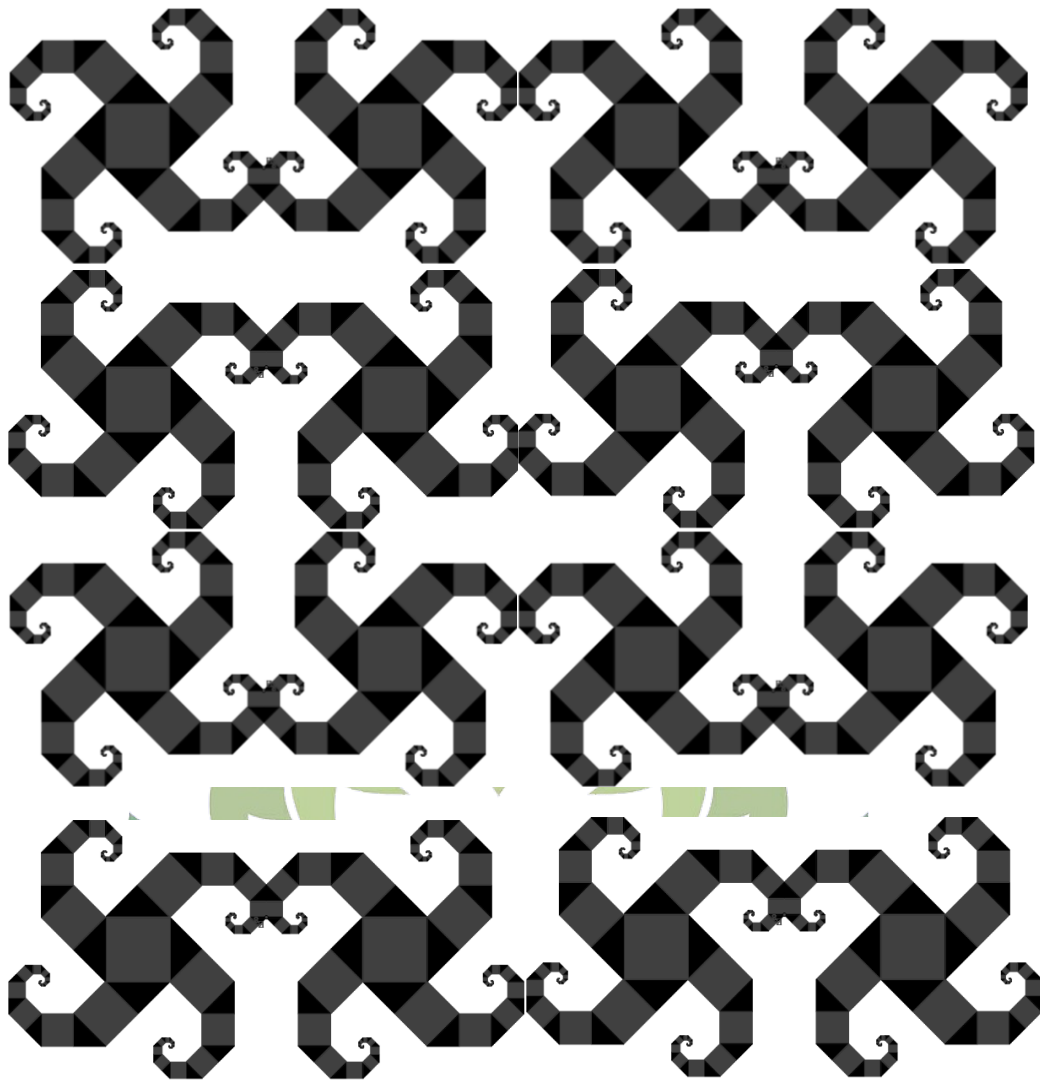
Lampiran 14

Prototype 6



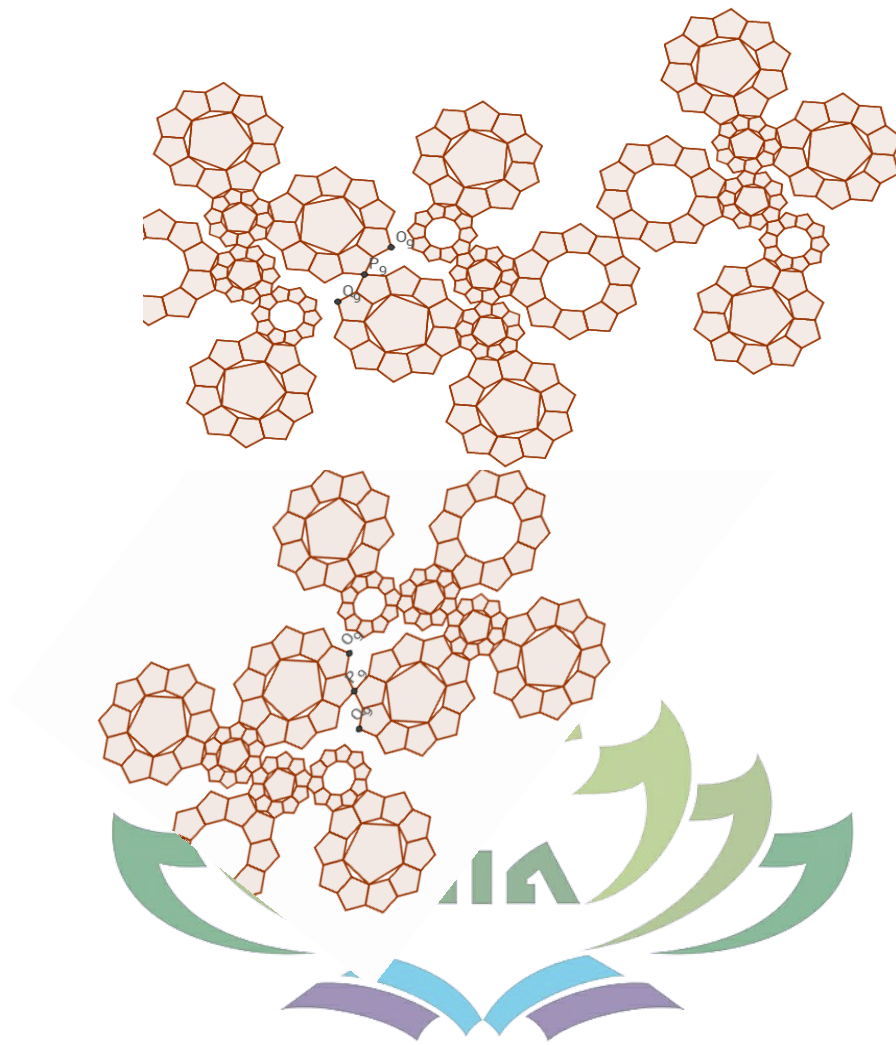
Lampiran 15

Prototype 7



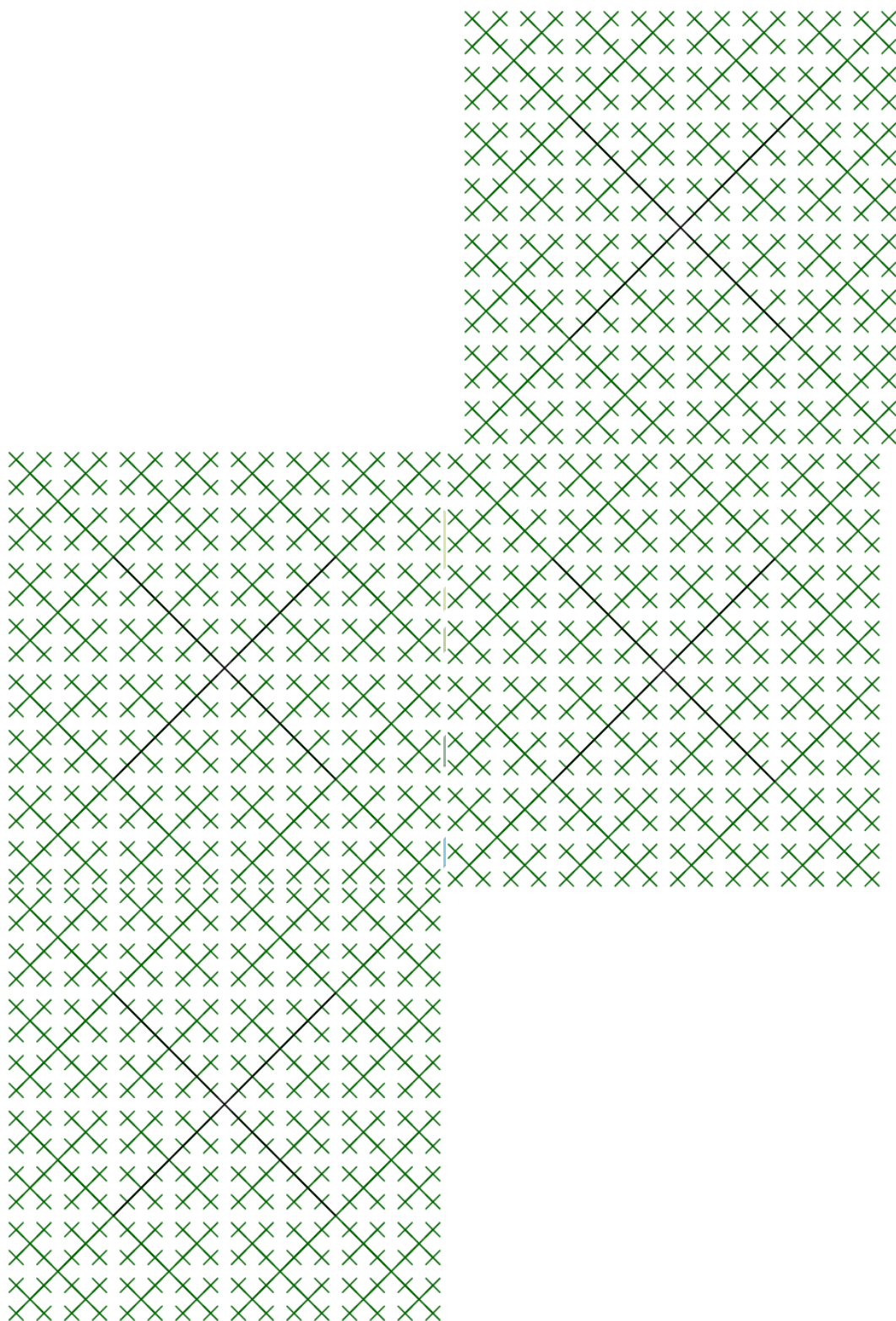
Lampiran 16

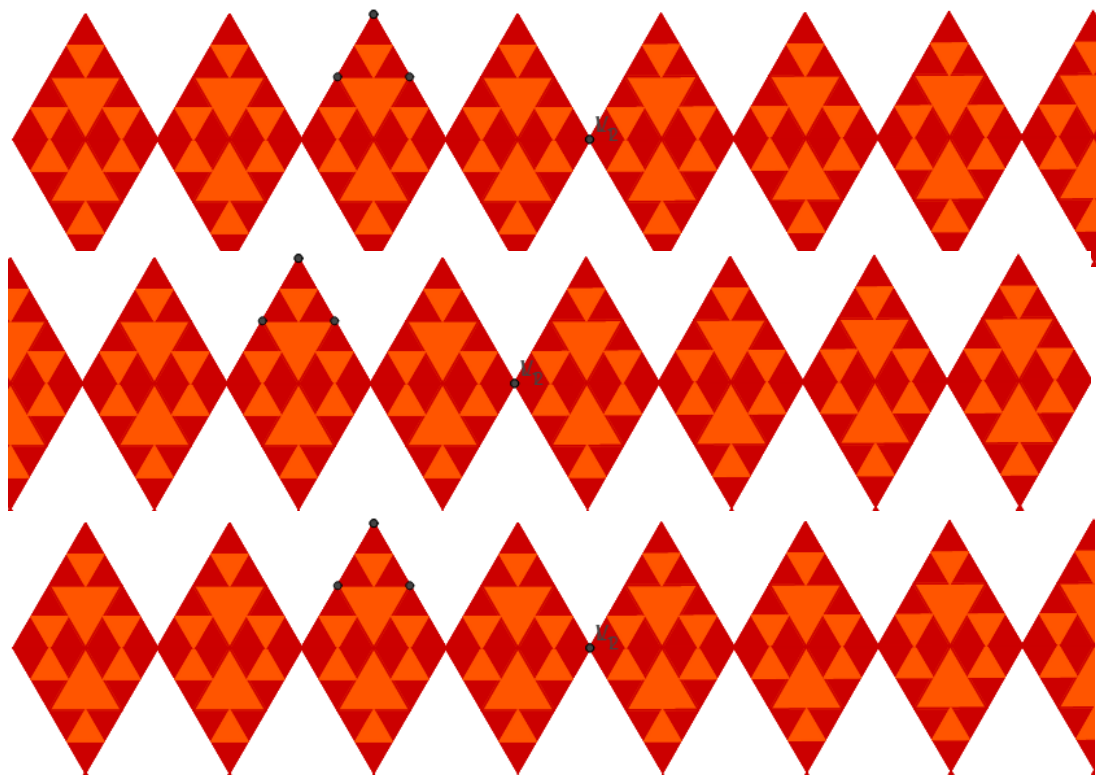
Prototype 8



Lampiran 17

Prototype 9



Lampiran 18*Prototype 10*

